ЗНАНИЕ-СИЛА 6/82

ISSN 0130-1640



…ЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ЗАПОРОЖСКИХ СТЕПЯХ

ОТКРЫТИЕ УКРАИНСКИХ УЧЕНЫХ

ЗНАНИЕ-СИЛА 6/82

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 660
Издается с 1926 года



На нашей обложке:

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ЗАПОРОЖСКИХ СТЕПЯХ. ПОСЛЕДНЕЕ ОТКРЫТИЕ УКРАИНСКИХ УЧЕНЫХ

Запорожская археологическая экспедиция Института археологии АН УССР проводила охранные раскопки курганов в зоне строительства Северо-Рогачинской оросительной системы у села Заможное Токмакского района Запорожской области. Такие раскопки проводятся обычно, чтобы не допустить исчезновения и разрушения археологических памятников тогда, когда территория подлежит, например, затоплению. И вот как раз на такой территории на высоком берегу реки Чингул археологи раскопали огромный шестиметровый курган. Курган оказался удивительным — не разграбленным и сказочно богатым. И все-таки главное не в этом. Курган, по предварительным археологическим исследованиям, датируется XII веком, а это значит, что по богатейшим материалам кургана мы можем реконструировать культурные и исторические связи и отношения, существовавшие между народами Европы и Азии на самом рубеже татаро-монгольского нашествия. Понять многое из того, что было неясным, «темным». И значит, «белых пятен», возможно, станет меньше. Правда, как всегда это бывает, подобное открытие рождает больше вопросов, чем ответов. В этом номере читайте об открытии украинских археологов статьи В. Отрощенко, Ю. Рассамакина и Г. Бельской.

На фотографии — фрагмент курильницы из Чингульского кургана.

Фото В. Бреля

© «Знание — сила», 1982 г.

Навстречу VIII съезду Всесоюзного общества «Знание»

В связи с подготовкой к очередному съезду Всесоюзного общества «Знание» редакция журнала обратилась с рядом вопросов к Александру Павловичу ВЛАДИСЛАВЛЕВУ, доктору технических наук, профессору, заместителю председателя Правления Всесоюзного общества «Знание».

Вопрос: — *Предыдущая беседа, напечатанная в нашем журнале четыре года назад, заканчивалась словами: «Производство научных знаний, овладение ими, распространение их — важнейший фактор общественного развития, и сегодня в этом процессе в той или иной мере и форме участвует все больше советских людей. Важно в каждом человеке разбудить потребность непрерывно пополнять свои знания и одновременно отдавать их другим. В этом диалектическом единстве — гарантия развития каждой отдельной личности и всего общества в целом». Исходя из этих слов, расскажите, пожалуйста, о том, что явилось главным в работе общества «Знание» в период между его съездами, что делалось для выполнения этой обширной программы.*

Ответ: — Под руководством партии, совместно с другими государственными учреждениями и общественными организациями, общество «Знание» участвует в коммунистическом воспитании трудящихся, в формировании общественного сознания советских людей, которое определяет их дела и поступки.

Всесоюзное общество «Знание» направляет свою деятельность прежде всего:

на развитие и удовлетворение постоянно растущего стремления советских людей к овладению всем богатством идей марксистско-ленинской теории, удовлетворение их духовных интересов и запросов;

на подъем политической, трудовой и социальной активности советских людей, воспитание у трудящихся стремления к активному и компетентному участию в делах государства и общества;

на воспитание советских людей в духе нравственных ценностей развитого социалистического общества, формирование советского образа жизни;

на пропаганду достижений научно-технического прогресса и передового опыта трудящихся, способствующих выполнению народнохозяйственных планов и социалистических обязательств.

Приобщая наиболее подготовленную часть советских людей к активной общественной деятельности по распространению знаний, общество «Знание» способствует увеличению интеллектуального потенциала трудящихся.

Как видите, сам перечень направлений нашей деятельности есть ответ на ваш вопрос.

Вопрос: — *XXVI съезд партии выдвинул задачу улучшения всей идеологической работы. Как в связи с этим организовывало свою деятельность общество «Знание» в прошедшие годы?*

Ответ: — Мы строим свою работу в соответствии с документами XXVI съезда партии, постановлениями ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», «О дальнейшем совершенствовании партийной учебы в свете решений XXVI съезда КПСС», «О состоянии и мерах улучшения лекционной пропаганды» и материалами Всесоюзного совещания идеологических работников, состоявшегося в апреле 1981 года.

«По существу речь идет о перестройке... многих участков и сфер идеологической работы... Надо добиться, чтобы ее содержание стало более актуальным, а формы отвечали современным запросам и потребностям советских людей»,— сказал на XXVI съезде КПСС товарищ Л. И. Брежнев.

Организации общества многое уже сделали по претворению в жизнь этих указаний. Однако и сегодня мы только в начале этой важной большой работы.

Реализацию требований партии по улучшению идеологической работы, в том числе и пропаганды знаний, мы видим в усилении актуальности нашей пропаганды, в совершенствовании ее форм, во всемерном повышении идейного, научного и методического уровня лекций и, наконец, в улучшении управления всей деятельностью Всесоюзного общества «Знание». Иными словами, лекторы Всесоюзного общества «Знание» призваны глубоко, аргументированно и конкретно разъяснять внутреннюю и внешнюю политику КПСС, знакомить трудящихся с тем новым в развитии революционной теории, что внесли материалы съездов партии, труды Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева в сокровищницу марксизма-ленинизма, способствовать формированию советского образа жизни, формированию нравственных и духовных ценностей развитого социалистического общества, показывать необходимость возрастания руководящей роли Коммунистической партии, закономерности научно-технической революции и соединение ее достижений с преимуществами социализма и т. д.

Разумеется, форма лекций должна быть адекватна их содержанию. Они должны достигать сознания каждого слушателя, строиться в зависимости от его возраста, уровня образования, склонностей, мотивов, приведших его в одну из многочисленных аудиторий общества «Знание», и т. п. Ежегодно читается более 27 миллионов лекций. Путь дальнейшего совершенствования лекционной пропаганды — учет индивидуальных запросов различных аудиторий.

Так понимаем мы свой долг в выполнении требований партии о повышении научного уровня пропаганды.

Все сказанное, конечно, не означает какой-то ломки, полнейшей переделки всего механизма нашей работы. Наоборот, предстоит максимально бережно отнестись ко всему ценному, накопленному организациями общества положительному опыту. Мы должны, учитывая новые явления жизни, на основе имеющихся богатейших традиций обеспечить качественное повышение уровня лекционной пропаганды.

В деятельности общества сложились весьма ценные формы работы, которые в полной мере отвечают всем нашим целям. Отсюда не следует, разумеется, что надо прекратить поиск новых форм и методов работы, но мы должны наилучшим образом использовать существующие. Их три: лекция — цикл лекций — народный университет. Эти формы работы проверены долгим и успешным опытом, и сегодня задача состоит в том, чтобы их совершенствовать.

Говоря о формах лекционной пропаганды, я хочу остановиться на еще одном предназначении общества «Знание». Постоянно растет уровень образования, духовных потребностей, появляются все более разнообразные и глубокие интересы. Но есть какая-то часть людей, которая не отличается ни глубиной, ни широтой духовных запросов. Причем чем более развит человек, тем сильнее его тяга к знаниям, и, наоборот, чем человек менее развит, тем скорее он будет забывать то малое, что знает. Мы должны поэтому формировать у всех граждан страны устойчивый интерес и потребность к получению новых знаний. Это необходимо и для развития личности советских людей, и для обеспечения более высокой производительности труда и повышения социальной активности.

Что можно здесь сделать?

Сегодня бурное развитие мысли в области общественных, естественных и технических наук, необычайно сложная международная обстановка, несомненно, способствуют тому, что люди жадно ищут новой информации. Нет буквально ни одного человека, который стоял бы в стороне от событий, происходящих вокруг него. Поэтому мы видим свою задачу в том, чтобы вовремя, то есть в тот момент, когда интерес к тому или иному вопросу сформирован какими-то внешними факторами, суметь оперативно организовать в трудовом коллективе, по месту жительства, в самых разнообразных аудиториях выступления наших лекторов, которые ответят на вопросы, занимающие умы, именно сейчас, в этот период. При этом лекторы



общества «Знание» обязаны добиться, чтобы ответы эти побудили какую-то часть аудитории после лекции пойти на соответствующий цикл лекций, а какую-то часть — сесть за парту народного университета.

Вот это и будет эффективным использованием имеющихся в нашем распоряжении форм и методов лекционной работы.

Вопрос: — Но ведь не одно лишь общество «Знание» и его лекторы удовлетворяют жажду знаний советских людей. Средства массовой информации — радио, телевидение, газеты, кино, журналы, наконец, выполняют те же функции, стремятся столь же оперативно рассказывать о событиях в мире, о достижениях науки и техники. Как учитывается это обстоятельство в ежедневной работе общества?

Ответ: — Мы стремимся к эффективному взаимодействию с ними. Ведь как было бы удачно, если бы интересная телепередача о крупном научном открытии, увиденная многомиллионной аудиторией в передаче «Очевидное — невероятное», завтра же была подкреплена волной лекций по линии общества «Знание», где вчерашние телезрители могли бы встретиться с живыми людьми — лекторами — и задать им возникшие вопросы. Телевидение при всех его преимуществах в значительной мере лишено быстрой обратной связи с аудиторией, лекционная пропаганда как раз этой живой, непосредственной, мгновенной связью и сильна.

Устная лекционная пропаганда обеспечивает живой контакт лектора с аудиторией, что значительно усиливает идеологическое воздействие. Лектор всегда знает свою конкретную аудиторию, что дает возможность избрать самые эффективные методы воздействия, наиболее убедительные аргументы именно для этого состава слушателей. Лектор в своей лекции имеет возможность откровенно и остро анализировать события, явления, факты.

В общей системе устной пропаганды у лекционной пропаганды есть свои преимущества. Это — оперативность в разъяснении актуальных вопросов и мобильность в организации пропагандистских



Общество «Знание» — цифры и факты

В научных учреждениях, библиотеках, цехах, домах культуры, лекториях можно встретить сотрудников общества «Знание», лекторов, ведущих большую работу по пропаганде решений XXVI съезда КПСС, освещению достижений научно-технического прогресса. Лекции, вечера вопросов и ответов, встречи с интересными людьми, деятелями науки и культуры, посещение выставок, музеев, современных предприятий, технологических линий — вот далеко не полный перечень методов работы активистов, пропагандистов Всесоюзного общества «Знание». Публикуемая ниже подборка расскажет о различных направлениях работы общества.

РСФСР. Членами общества «Знание» за 1981 год было прочитано 15 454 700 лекций по различным отраслям знаний, проведено 7 193 100 бесед. В ряды общества принято 64 247 человек.

И в настоящее время в общество «Знание» РСФСР входят 1 752 600 членов, пропаганду знаний ведут учителя, научные сотрудники, техники, инженеры, ученые, входящие в состав 78 149 первичных организаций.

●

УКРАИНСКАЯ ССР. За последний год республиканская организация общества «Знание» пополнилась 21 788 новыми членами, прочитано около 6 057 300 лекций. Республиканское общество «Знание» насчитывает сегодня 674 500 членов.

●

БЕЛОРУССКАЯ ССР. В республике действуют 5 934 первичные организации общества, ими было проведено 101 500 бесед, 782 500 лекций. За последнее время в ряды общества принято 5 716 новых членов.

Активно работают активисты общества по организации и проведению вечеров вопросов и ответов, устных журналов, встреч с ветеранами Великой Отечественной войны. Успешно проходят встречи в школах, клубах, на предприятиях республики.

●

УЗБЕКСКАЯ ССР. Общество «Знание» Узбекской ССР насчитывает 145 300 членов, которые ведут активную работу по пропаганде знаний в республике. За истекший период ими подготовлено 1 347 100 лекций.

В республике проводятся регулярно устные вечера, беседы, в которых участвуют передовики производства, активисты общества «Знание».

●

КАЗАХСКАЯ ССР. Общество «Знание» республики использует все многообразные формы работы среди населения: устные журналы, вечера встреч, лекции.

В городах и селах республики открываются новые лекционные залы, клубы. За истекший период общество пополнилось 5 627 новыми членами, которые участвуют в работе 8 242 первичных организаций.

выступлений; большие возможности общения со всеми категориями слушателей; широчайший круг тем, которые она способна охватить, отвечая практически на любой вопрос коллектива, на любые разумные потребности и интересы слушателей.

Переход от информации о тех или иных проблемах к их глубокому изучению, к диалогу, к сотрудничеству лектора и слушателей — это следующий шаг, помогающий каждому человеку получить необходимые ему знания о мире.

Здесь есть еще одна важная сторона. Например, появляется новая проблема. Скажем, охрана окружающей среды и рациональное природопользование. Здесь наша задача — правильно сориентировать уже не только широкую аудиторию, а может быть, даже прежде самих лекторов, самих специалистов. Ведь, к сожалению, в наших лекциях, посвященных этим проблемам, довольно часто можно встретиться, с одной стороны, с гипертрофированными опасениями по поводу надвигающейся катастрофы, а с другой — столь же необоснованным пренебрежением реальными сложностями. Мы слышали и о том, что в 1980 году кончится пресная вода, а в 1990 году израсходуется вся нефть и так далее. Но в памяти и убаюкивающие общественное сознание лекции, в которых говорилось о несуществующей, увы, тиши и глади. Формирование разумного оптимистического, но научно обоснованного подхода к таким всепроникающим проблемам — это самостоятельная цель нашей работы. Она важна и для формирования мировоззрения массовой аудитории, и в еще большей, пожалуй, степени — для специалистов.

Охрана окружающей среды — не единственная проблема, имеющая глобальный характер. Скажем, мы хорошо знаем, что лет пятнадцать — двадцать назад, когда началась эра компьютеров в нашей экономике, были затрачены гигантские средства на то, чтобы построить огромное количество вычислительных центров, оснащенных ЭВМ различного типа. Но реальные возможности компьютеров, истинный их вклад в улучшение информационного обеспечения управления экономикой чрезвычайно преувеличивались. ЭВМ объявлялась чуть ли не панацеей, а на самом деле вычислительный центр зачастую являлся лишь украшением предприятия, неким престижным символом.

Правильно сориентировать специалистов в этой и подобных областях — важнейшая задача, стоящая перед нами.

Вопрос: — Хорошая лекция — это прежде всего хороший лектор. Что делает общество «Знание» для профессиональной учебы своих лекторов?

Ответ: — Мы заботимся о квалификации, подготовке лекторских кадров. Три с половиной миллиона человек участвуют сегодня в лекционной пропаганде. Недавно была проведена аттестация лекторов, которая показала, как сгруппированы они в стране по различным областям знания. По темам, связанным с охраной окружающей среды, скажем, сегодня выступает 60 тысяч лекторов. Раз в три года каждый из них участвует в трех-четырехдневных семинарах. Всего же Всесоюзное общество «Знание» проводит около 100 тысяч семинаров в год. На этих занятиях лекторы не только получают философскую подготовку, не только получают новейшие сведения в своей науке, но и учатся мастерству устного выступления перед аудиторией. Ведь нередки случаи, когда весьма компетентный человек, своими руками создающий эту науку, оказывается беспомощным как лектор, рассказчик, полемист.

Из 27 миллионов лекций восемьдесят процентов ежегодно читается в первичных организациях. Поэтому так необходимо сегодня добиться тщательного контроля за состоянием лекционной пропаганды: с одной стороны, мы должны знать о состоянии дел в каждом коллективе (тематика лекций, задачи, решаемые ими), а с другой — следить за квалификацией каждого лектора, качеством каждой лекции.

А качество это зависит от того, насколько содержание лекции и ее форма соответствуют конкретным интересам и потребностям каждого человека, каждого коллектива. Иными словами, обязательное условие повышения эффективности лекционной пропаганды — ее тесная связь с жизнью. К примеру, лекция об экономической стратегии партии в самом общем виде, прочитанная рабочим бригады, не достигает цели только в том случае, если она связана с экономической программой отрасли, трудового коллектива и даже рабочего места. Тогда каждый работник будет яснее понимать свое собственное место в решении тех гигантских задач, что стоят перед страной.

Нельзя не сказать и о том, что в нынешних условиях обострения идеологической борьбы лекционная пропаганда непременно должна быть активно наступательной. Даже те лекции, которые, казалось бы, прямо не касаются проблем, связанных с идеологической конфронтацией двух общественных систем, должны быть построены так, чтобы продемонстрировать огромные преимущества социализма, показывать его гигантский творческий потенциал.

Я называл уже и огромную цифру ежегодно читаемых лекций и перечислял важнейшие задачи, стоящие перед лекционной пропагандой. При таком огромном количестве читаемых лекций есть опасность, что в каких-то коллективах или регионах усилия сосредоточатся лишь на нескольких, но не на всех направлениях. Поэтому разумное текущее и перспективное планирование, начиная от цеха, завода, фермы вплоть до Всесоюзного общества «Знание»,— наша задача, вполне реальная и успешно выполняемая.

Ответственность за состояние лекционной пропаганды делится между теми, кто организует лекции — администрацией и общественными организациями предприятий, учебных заведений, колхозов и т. п., которые конкретно знают интересы своей аудитории,— и теми, кто заказ этот выполняет, соответствующей организацией общества «Знание». Теперь в каждом трудовом коллективе обязательно разрабатываются планы социально-экономического развития. Там, где в них в качестве органической составной части включена лекционная пропаганда, там эффективность деятельности организаций нашего общества значительно выше.

Что сейчас представляет собой план чтения лекций для трудового коллектива? Примерно раз-два в месяц читаются лекции, в год — двенадцать — восемнадцать. Часть их посвящены важнейшим актуальным общественно-политическим проблемам, часть направлена на повышение квалификации, часть лекций — общеобразовательного, общекультурного толка. Конечно, это не так много. Но если спланировать цикл таких лекций года на три-четыре, то получается уже вполне достаточное количество лекций для того, чтобы целенаправленно сообщить людям сведения, необходимые им в работе.

В последнее время мы провели паспортизацию всех лекционных аудиторий нашего общества. Имеется в виду тот первичный трудовой коллектив, в котором читаются лекции, то есть смена, бригада, ферма. Эти конкретные аудитории и должны учитываться при планировании лекций.

Вопрос: — Как все сказанное выше относится к печатной пропаганде?

Ответ: — Научно-методическая литература, выпускаемая обществом «Знание», а также научно-популярные издания — книги, брошюры и журналы — существенно дополняют лекционную работу. Многие опубликованные материалы также служат источником информации для лекторов. С другой стороны, лучшие лекторы общества — это, как правило, авторы научно-популярных изданий и вашего журнала в том числе. Но, разумеется, материалы, рассчитанные на многие миллионы читателей, не могут быть столь индивидуализированы, как выступление лектора, пришедшего специально в этот коллектив, чтобы сообщить именно ему те или иные нужные в текущий момент знания. Нам надо стремиться к тому, чтобы читатель журнала захотел пополнить свое образование в той области, что заинтересовала его благодаря прочитанной статье или репортажу, а постоянный слушатель лекций стал более внимательно следить за публикациями на журнальных страницах.

За последнее десятилетие цели и задачи Всесоюзного общества «Знание» существенно расширились. Лекторы общества стремятся к глубокому научному осмыслению фактов действительности, науки. Сейчас, как никогда, необходимо четкое, продуманное планирование и организация всей нашей работы, которое должно быть достаточно свободным и гибким, чтобы не засушить животворный источник общественной инициативы.

Вот с какими достижениями и проблемами Всесоюзное общество «Знание» идет к своему съезду. Уверен, что съезд наметит широкую и конкретную программу повышения качества лекционной пропаганды и ее роли в ускорении социального и научно-технического прогресса.

Надеюсь, что этот разговор с читателями журнала «Знание — сила» поможет обществу «Знание» обрести новых активных участников этой очень важной и благородной деятельности, значение которой будет постоянно возрастать.

1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ»

ГРУЗИНСКАЯ ССР. Общество республики за последнее время возросло более чем на 2000 человек. За истекший период в республике прочитано 277 200 лекций. Пропаганда научных и общественно-политических знаний ведется 2 841 первичной организацией общества.

●

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР. Год от года растет число лекций, прочитанных лекторами — членами общества «Знание» Азербайджанской ССР. Особое внимание уделяется пропаганде решений XXVI съезда КПСС. Ведется большая работа по внедрению научных работ в практику народного хозяйства республики. В настоящее время республиканскую организацию представляют 47 500 человек.

●

ЛИТОВСКАЯ ССР. Большую работу проводит среди населения республиканская школа научного атеизма в Вильнюсе. В республике проведено 28 200 бесед, 327 700 лекций. А число членов общества «Знание» достигло 47 700 человек. Пропаганда достижений науки и техники ведется 2 298 первичными организациями.

●

МОЛДАВСКАЯ ССР. Здесь работает постоянная и широкая сеть лекториев. Большая работа ведется организацией по пропаганде решений XXVI съезда КПСС. За истекший период в Молдавии прочитано 363 тысячи лекций, большой популярностью пользуется кинолекторий «Патриот».

●

ЛАТВИЙСКАЯ ССР. 48 300 членов насчитывает организация республики. Среди них ветераны войны, Герои Социалистического Труда, выдающиеся ученые, которые в разнообразных тематических лекциях раскрывают перед слушателями интересный мир современной науки и техники.

●

КИРГИЗСКАЯ ССР. В республике было прочитано 193 тысячи лекций, проведено 48 300 бесед. В городе Фрунзе продолжает работу университет научно-технического прогресса. В организацию общества входят 32 200 членов.

●

ТАДЖИКСКАЯ ССР. Численность общества достигла 21 тысячи членов, которые активно участвуют в проведении лекций и различных культурных мероприятий общества республики. Научные работники, учителя, работники культуры и искусства ведут пропаганду знаний в 1231 первичной организации.

●

АРМЯНСКАЯ ССР. В настоящее время закончено строительство планетария, открылись новые лектории — все это примеры расширяющейся деятельности республиканского общества, насчитывающего в своих рядах 20 500 членов.

●

ТУРКМЕНСКАЯ ССР. 24 600 человек принимают участие в работе республиканского общества «Знание». Ими прочитано 167 700 лекций, проведено 47 700 бесед. Циклы лекций, вечера встреч, поездки в колхозы и совхозы республики — вот далеко не полный перечень методов работы, проводимой членами общества.

●

ЭСТОНСКАЯ ССР. В Советской Эстонии сегодня работает 1 006 организаций общества, которое насчитывает 20 900 членов. Проведено 26 тысяч бесед, встреч с интересными людьми, в республике действуют кинолектории, ряды общества пополнились 1 250 новыми членами.

Тепло вместо рентгена

Советскими исследователями создан оригинальный прибор, позволяющий получать изображения внутренних органов человека по исходящему от них тепловому излучению.

Принцип устройства рентгеновских аппаратов сейчас хорошо известен. Рентгеновские снимки получаются потому, что вещества с разной плотностью по-разному поглощают излучение. Более плотные ткани, например кости скелета, задерживают больше лучей, и на снимке их изображения получаются темнее. Но часто, когда медикам необходимо найти опухоль или очаг воспаления, рентгеновские лучи не могут помочь из-за того, что у больной и здоровой ткани одинаковая плотность. В последние годы врачи в содружестве с инженерами разрабатывают медприборы, в которых используется тепловое излучение тела человека. Ведь температура пораженного участка часто на несколько градусов выше, чем здорового.

Основная часть нового прибора — антенна, изготовленная из вещества с такими же физическими свойствами, что и человеческое тело. Линза направляется на исследуемый участок и собирает тепловые лучи, направляя их в прибор — радиометр, где создается как бы «тепловой образ» этого участка. Тепловое излучение — это электромагнитное излучение, природа его такая же, как у света, но только энергия гораздо меньше. Многим, наверное, приходилось наблюдать плавный переход от теплового излучения к световому, когда кусок железа, нагреваясь, раскаляется вначале докрасна, а потом и добела.

Чтобы тепловое излучение меньше поглощалось на пути к линзе, приходится работать в пятнадцати-двадцатисантиметровом диапазоне волн. Точность прибора можно повысить и сделать изображение объемным, рассматривая исследуемую область с нескольких сторон и обрабатывая результаты на ЭВМ.

Диагностические способности установки можно повысить, нагревая участок тела токами высокой частоты. В этом случае опухоль, скажем, нагревается до более высокой температуры, и найти ее легче.

Сейчас идут интенсивные испытания прибора в клиниках для внедрения в практику.

Мельче не бывает...

Наш журнал уже рассказывал о получении советскими специалистами с помощью элементарных частиц уникальных фильтров. Сегодня методика изготовления таких фильтров усовершенствована и создан фильтр, на одном квадратном сантиметре которого умещается до миллиарда отверстий!



Известно, что пучки элементарных частиц могут разрушать материалы. Ученые Объединенного института ядерных исследований в Дубне нашли возможность использовать этот эффект в созидательных целях — для получения «ядерных фильтров».

Тяжелые ионы (атомы с большим количеством протонов и нейтронов в ядре, но лишенные нескольких электронов) проходят через тонкую пленку таких веществ, как лавсан или слюда, и образуют в них микроканалы. Движение ионов через вещество можно сравнить с проходом ледокола по ледяному полю. За тяжелым ионом остается след из атомов, с которых сорваны электроны. Сами атомы расступаются, оставляя свободным пространство каналов. Их нужно только протравить — и получатся сквозные отверстия.

Таким способом можно сделать фильтры с миллиардом отверстий на квадратном сантиметре.

Недавно создана и введена в строй установка для изготовления ядерных фильтров, производительность которой около ста тысяч квадратных метров сита в год.

Новыми фильтрами заинтересуются и медики, так как смогут получать сверхчистую дистиллированную воду, и физиологи, и строители очистных сооружений.

Изобретение №...

Актеру иногда приходится проваливаться на сцене в буквальном смысле этого слова, и, разумеется, он должен остаться целым и невредимым. Эту задачу вполне квалифицированно решили в СКБ эскалаторостроения. Провалившийся в люк актер попадает в лоток, наклонная плоскость которого плавно переходит в горизонтальную, и съезжает по нему, как с детской горки (авторское свидетельство № 717 261).

Хитросплетения яблоневых веток значительно усложняют и машинную и ручную уборку урожая. Специалисты из Крымского сельскохозяйственного института предлагают подстригать кроны так, чтобы получались по меньшей мере двухэтажные деревья. Тогда, по мнению авторов изобретения, будет проще организовать машинную уборку (авторское свидетельство № 719 556).

Ни один заводской цех не обходится без разъезжающих под потолком мостовых кранов. А как поднести и установить на рельсы сам громоздкий и многотонный мостовой кран? До недавнего времени его приходилось поднимать наверх по частям и собирать на месте. Устройство, разработанное в Государственном институте по проектированию технологии монтажа предприятий химической промышленности, поднимает мостовые краны целиком (авторское свидетельство № 718 363).

Ученым Московского университета имени М. В. Ломоносова удается многократно замораживать и оживлять растительную ткань. Для этого воду в клетках живого растения замещают полиэтиленоксидом. Возможно, это еще один шаг на пути к успешной консервации тканей и органов высших животных и человека (авторское свидетельство № 719 589).

Когда вода выкипает, электрокипятильник, погруженный в стакан или чайник, часто выходит из строя. Изобретен «автоматический» электрокипятильник, который выключается сам в том случае, если вода выкипела до определенного уровня (авторское свидетельство № 743 937).

Чтобы пожар, возникший в одном из штреков, не распространился по всей шахте, путь огню нужно перекрыть. Специалисты из ВНИИ горноспасательного дела считают, что всего быстрее это можно сделать, закрепив на стенках выработки на некотором расстоянии от зоны пожара стропы парашюта и надув его воздухом (авторское свидетельство № 724 774).

Убирать ягоды трудно. Не так давно изобрели еще одну из серии машин, механизирующих этот труд. Она всасывает ягоды, словно пылесос. Изобретатели установки предполагают, что поглощаться будут лишь ягоды, а листья и ветки на кустах останутся (авторское свидетельство № 835 347).

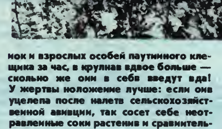
Новая отвертка не только отворачивает винты, но и сверлит отверстия и нарезает в них резьбу (авторское свидетельство № 837 838).

Предлагают выращивать картошку в длинной сетчатой ленте. Как только клубни созреют, ленту можно намотать на барабан и быстро, а главное, без потерь убрать весь урожай (авторское свидетельство № 838 840).

Известно, как нелегко остановить тяжелогруженый железнодорожный состав. Новое электронное устройство начинает процесс торможения заранее и останавливает поезд в строго определенном месте (авторское свидетельство № 839 808).

Экология совершает ощутимый практический шаг. Свежий воздух, чистая вода, аромат трав, пение птиц, жужжание пчел и — десятки миллионов рублей прибыли. Самое трудное — преодолеть инерцию мышления.

В. Данилова, В. Варламов,
наши специальные корреспонденты



«Дело-то огромное...»

История эта многим знакома. А началась она давно, когда человек впервые обособил для себя кусочек живого мира: посадил какие-то растения и стал ухаживать за ними. И тут же понял, что его грабят. Бесстрастная природа, не обращая внимания на условные границы, взимала с урожая дань для прокормления бесчисленных чад. С крупными чадами можно было хоть подраться. Но чем мельче противник, тем он неуязвимей. Путь, пройденный земледелием, насыщен борьбой с «сильными мира сего» — вредными насекомыми.

Сколько зверей истребил человек полностью, многих довел до Красной книги, а какая-нибудь ничтожная тля процветает себе, несмотря на любые агроприемы, сельскохозяйственную индустрию, всю мощь противостоящего ей человеческого разума. В одной книге мы увидели число, изображающее сумму ее потомков за год. Семнадцать с тридцатью нулями. Мы не знаем, как это произносится.

С приходом химии жить стало полегче. Нельзя сказать, чтобы все земледельцы сразу приняли новшество на ура: аллах создал хлопчатник, и аллах создал вредителя в неизреченной мудрости своей. Можно ли вмешиваться в дела всеблагого. Но факты — упрямая вещь. Урожаи росли, и концепция невмешательства потихоньку увяла.

А параллельно с этой великолепной практикой, и до поры до времени почти не мешая ей, развивалась наука экология.

«Чем больше мы всматриваемся, — писал один из видных наших биологов В. Н. Беклемишев, — тем больше находим связей между живыми существами, и, наконец, понимаем, что ни одно из них не может жить без других, как не может жить отрезанный палец».

Знаменитый советский паразитолог Е. Н. Павловский в 1934 году выступил с проблемой «Организм как среда обитания». Оказалось, что и паразиты разной степени вредности, существующие за счет и под прикрытием живого организма, действуют не сами по себе, а слагаются в стройную систему — паразитоценоз. Взаимоотношения их с организмом-хозяином и друг с другом сложны и динамичны. Стоит потянуть за одну ниточку — все приходит в движение, начинается перестройка, вчерашние враги становятся друзьями и наоборот. В этом единстве устойчивость всего комплекса. Так стоит ли бить по нему сплеча и зажмурясь! Дескать, авось он себя окажет. Не лучше ли, кропотливо распутывая нити, повернуть систему в нужном направлении! Путь нелегкий, но в нем залог успеха, потому что он ведет не вопреки, а согласно законам природы.

Однако до поры до времени с сельскохозяйственной химией все было вроде бы хорошо и просто. Эффективность инсектицидов приводила в восторг. Изобретатель ДДТ в сороковых годах получил Нобелевскую премию. Химики — защитники растений — пересели на самолеты: совсем другое дело! В киножурналах пятидесятых годов привычным стал впечатляющий вид: самолет на бреющем полете, а за ним — благодатное облако, несущее новые невиданные урожаи. К шестидесятым годам химзащита хлопчатника в Таджикистане работала как часы и на каждый затраченный рубль приносила 15—20 рублей прибыли.

И тут ученые Таджикистана обратились со странной просьбой: выделить им пять гектаров хлопчатника и избавить эту площадь от огульной химобработки.

Раз наука просит... Пожав плечами, выделили.

Потом наука уже настойчивее попросила две тысячи шестьсот тридцать гектаров. Потом — целый район, шестнадцать тысяч гектаров. На тех же условиях. И просьбу удовлетворили. В чем же дело!

Академик АН Таджикской ССР Мухаммедкул Нарзикулов, директор Института зоологии и паразитологии имени Е. Н. Павловского:
— Пожалуй, главный эффект календарной химобработки в успокаивающем влиянии на ответственных лиц.

Есть у нас такая привычка: за деревьями не видеть леса, за сегодняшним днем — завтрашнего... Грубое вмешательство в биоценоз, в сообщество живых организмов, будь то животный мир саванны или океанская глубь, или замкнутый мирок невидимых глазом существ, носимых человеком, всегда и везде рвет внутренние связи, такие хрупкие по отдельности, а в целом обеспечивающие устойчивое существование изменчивой системы — гомеостаз. Всегда и везде — значит и в мире насекомых, обитающих на культурном растении.

Но к чему нам такая система, если часть ее составляют вредители—фитофаги! Да пропади она совсем, лишь бы наше растение — невольный прокормитель всей оравы — осталось цело!

Увы, система не пропадает. У нее колоссальный запас надежности, умение перестроиться за счет тех самых внутренних непонятных связей. Раздавленный химическим прессом биоценоз меняет лицо — и упорно существует. Он оскудевает видами. Теперь в нем намного меньше насекомых-энтомофагов, охотников за фитофагами. А вредителей становится больше. Почему!

При одинаковом воздействии яда на разные виды насекомое-хищник оказывается в худшем положении: питаться-то он должен отравленной жертвой. Если мелкая личинка златоглазки съедает по 25—30 яиц, личинок и взрослых особей паутинного клещика за час, а крупная вдвое больше — сколько же они в себя введут яда! У жертвы положение лучше: если она уцелела после налета сельскохозяйственной авиации, так сосет себе неотравленные соки растения и сравнительно процветает.

Более того. Поколения уцелевшего вредителя становятся крепче и нечувствительнее к последующим налетам. Инсектицид, так искусно изготовленный нами, с точки зрения насекомого, оказывается банальным фактором вполне естественного отбора.

Еще более того. Популяция вредителя в нормальном биоценозе, как и любая другая, зависит от множества регуляторов. Никак ей невозможно выплеснуть свою потенцию к безграничному размножению. «Жизнь животных» сообщает, что потомство одного паутинного клещика, если бы выжило хотя бы наполовину, за год покрыло бы земной шар слоем в два с половиной метра. Где там: соседи и прочие внешние факторы только «дают дышать», не более. И собственные братья и сестры тоже не позволяют чересчур плодиться, общими силами устанавливая довольно скромный потолок, максимальную плотность популяции.

И вот очередное поколение вредителя, очень немногочисленное после химической обработки, выползает из яиц. Кругом необъятное поле деятельности. Теплынь. Врагов нет. Все запреты исчезли. Пищи — ешь, не хочу. И популяция дает такую свечу, что раньше ей и не снилось. Конечно, все процессы в природе имеют колебательный характер, и численность вредителя после рекорда пойдет вниз... когда вредить уже будет нечему.

Такой парадоксальный результат применения ядохимикатов кто-то из западных ученых назвал бумеранг-эффектом.

А ведь мы еще совсем не упоминали о колоссальном загрязнении природы.

И нельзя отказаться от инсектицидов. Известный советский энтомолог Г. Я. Бей-Биенко писал: «Применение химической борьбы с вредителями есть вынужденное зло, и прибегать к нему следует лишь в случаях необходимости». К сожалению, необходимость эта возрастала год от года. Появлялись новые, все более устойчивые расы вредителей. Чем сильнее мы искажали природный биоценоз, тем вероятнее становились непредсказуемые вспышки численности насекомых — пожирателей растений. В ответ росли дозы ядохимикатов, частота обработок. Всходы еще только-только показывались из земли, а их уже приходилось опыливать ядом. Самолеты оказались благом, единственно возможным способом сдержать врага. Гул моторов не стихал над полями.

В шуме моторов трудно было расслышать голоса экологов. Да и что они могли предложить, кроме своих тревог! Даже искусственное заражение вредителя болезнями с помощью бактериальных препаратов выглядело частным и подсобным мероприятием в этой все ожесточающейся битве титанов: неукротимая сила враждебной природы против передовой техники, разработанной человеком.

В шестидесятых годах сплошная обработка дустами ДДТ и гексахлорана против хлопковой совки достигла 10—12 раз. Совка в ответ удвоила захваченную территорию и повысила численность. Паутинного клещика травили октаметилом, метилмеркаптофосом, чем-то еще. Устойчивость его возросла в 2000 раз.

В 1967 году выполнен самый большой объем химобработок, израсходовано по республике более тридцати тысяч тонн ядохимикатов. Клещик ответил небывалым — в тысячу раз! — увеличением численности. На одном растении хлопчатника насчитывали до 17 500 подвижных особей и 11 600 яиц клеща. Урожайность снизилась. Хозяйства Кулябской зоны потеряли 16 500 тонн хлопка-сырца.

Воздух, вода, кормовые травы, растительные и животные продукты питания — все оказалось загрязненным стойкими хлорорганическими препаратами.

Ученые пришли в ЦК КП Таджикистана.

Георгий Моисеевич Ваньянц, первый заместитель председателя Производственно-научного объединения «Таджиксельхозхимия»:
— Беда не в ядохимикатах. Сами по себе они вещь хорошая. Беда в нашей милой привычке перегибать палку.

Таджикские ученые установили: если на сто растениях хлопчатника средневолокнистых сортов паразитируют 25 гусениц первого поколения хлопковой совки, так это не отразится на урожае: они съедят всего лишь 2,8 процента плодоэлементов, а естественным образом их опадает во время цветения до 30 процентов. Другое дело в период формирования коробочек. Тут компенсаторная способность растения затухает, и 10—15 гусениц могут повлиять на урожай.

В результате исследований выведен экономический порог вредоносности — ЭПВ — для хлопковой совки: 8—12 гусениц на сто растений средневолокнистых и 4—5 гусениц для тонковолокнистых сортов. Свои критерии и свой ЭПВ имеют и другие вредители. В допороговой концентрации пускай себе жуют. Достижение вредителем своего ЭПВ — сигнал к химической обработке данного участка. Как правило, очень маленького. С самолета на него не фукнешь. Лучше всего вручную, аккуратно. Роем взлетают потревоженные энтомофаги, пересядут по соседству, продолжая свою «контролирующую деятельность». Не то что при сплошной обработке, когда

в ядовитой туче хищнику деться некуда, и он погибает первым. Теперь для разных божьих коровок, златоглазок и прочих пожирателей фитофагов все условия плодиться-размножаться.

Это у них неплохо получается, и через некоторое время на сотне растений могут появиться 250—300 подвижных особей — охотников за насекомыми и клещами. При таком их количестве можно воздержаться от химии. Сами разберутся. А если еще гусеницы вредителя на треть поражены болезнью, химические средства защиты становятся ненужными.

Многоплановая система, сплетенная мириадами живых особей, все время в изменении. Полное ее название — биогеоценоз. Вот из этого «гео», из среды, пронизывающей жизнь и пронизанной ею, потоком идут сигналы, требующие немедленной перестройки во имя сохранения целостности. Система отвечает исправней, чем компьютер, хотя и не столь быстро. Частные волны-изменения гасят или усиливают друг друга. Какие-то виды вырываются вперед, и это служит тоже сигналом для новых перестроек.

Конечно, в определенном диапазоне условий система справится сама. Но почему бы не ускорить выгодное нам колебание! Вот теперь по-настоящему покажут себя все частные способы — от испытанных агротехнических до безвестных еще биологических, полезных уже потому, что попавшие под их действие особи вредителя, став неполноценными, какое-то время продолжают «участвовать в игре», ухудшая жизнь своей популяции!

Широкие возможности. А, кроме того, под рукой безотказное и опасное «сильнодействующее средство» — ядохимикат. Чем внимательнее дозор, тем мельче участки, требующие «скорой помощи», тем меньше вреда для биоценоза.

Колоссальных затрат времени и ручного труда требует непрерывный осмотр всех растений хлопчатника и безотлагательная, кропотливая обработка зарождающихся очажков пожара. Если же численность вредителя ниже порога... Так и чешутся руки с помощью могучей техники полить все сплошь чем-нибудь особо едучим, чтоб и духу не осталось от всей этой нечисти.

И снова, и снова приходится напоминать себе: уже было.

Герой Социалистического труда Сафар Джумаев, председатель колхоза имени Карла Маркса Колхозабадского района:

— И когда мы с академиком Нарзикуловым доложили о своей работе на президиуме Академии наук СССР в Москве, президент ее встал и сказал нам: «Спасибо, товарищи ученые и практики, за ваше большое гражданское мужество!»

Интегрированный способ защиты растений — так называется этот метод. В принципе он не нов. Да и как может быть принципиально новым то, что возвращает нас к естественному ходу вещей! Правда, на несравненно более высоком уровне.

Заслуга таджикских ученых — в разработке завершенной системы критериев экономической вредоносности и эффективности насекомых — обитателей хлопчатника, в практической «доводке» способа, в широком его внедрении на землях республики. Эксперимент и практика шли одновременно. Для этого нужны большие знания, много труда и просто смелость.

Начали с Яванской долины, с земель недавнего освоения — можно было надеяться, что там природное сообщество еще не пострадало так глубоко. В 1969 году на поля совхоза «Яван-1» (ныне — имени Конституции СССР) пришли энтомологи Института зоологии и паразитологии имени Павловского и студенты душанбинских вузов. С той поры заведен спартанский режим таких отрядов: почти безотпучная жизнь в «штабе» на протяжении сезона, жесткая личная ответственность за участок поля, безупречная документация, высокая оперативность.

Контроль — 200 гектаров — вели по-старому: сплошная химобработка. Опытное поле — 2430 гектаров — с учетом состояния биоценоза. В результате контрольное поле пришлось обрабатывать 6 раз, а опытное в среднем — 0,5 раза. Урожай при этом возрос на четыре центнера хлопка-сырца с гектара.

Через год уже в двух совхозах объем применения пестицидов сократился в 18,4 раза, а урожай стал больше на пять-шесть центнеров с гектара. В 1972 году во всем районе химией обработано лишь 17,5 процента площади, а в том, первом совхозе — 8 процентов.

В 1973 году в «Яване-1», как выразились ученые, «пришлось полностью отказаться от применения пестицидов против всех вредителей». Почаще бы так приходилось. Такое случилось впервые. Биоценоз крепко встал на ноги, энтомофаги расплодились до 400—500 на сотню растений, и принесли добавку к урожаю в 9—10 центнеров с гектара.

Нас, привыкших к скудости культурных сообществ, потрясла дикая щедрость природы: более двухсот видов энтомо- и акарифагов «контролируют» численность 6—7 видов вредителя, «работающих» к тому же неодновременно. При такой охране не больно-то разгуляешься...

Способ стали применять в зоне старого хлопководства, глубоко отравленной ядами. И нищее, истощенное химией сообщество насекомых Вахшской долины, хотя и не так быстро, нашло в себе силы к восстановлению. В 1978 году люди в содружестве с энтомофагами уже контролировали вредителя на 107 590 гектарах хлопчатника. Ядохимикаты применяли в среднем единожды на половине площади. И это в краю, где и 10—12-кратная обработка не была редкостью. Хозяйства республики сэкономили многие сотни тысяч, а с учетом всех расходов получили дополнительную прибыль в десятки миллионов рублей.

Большие числа не воспринимаются ощутимо. Ну что же. Добавьте эти миллионы, как небольшую, но приятную мелочь, к свежему воздуху, к чистой воде, к аромату трав и пению птиц. К полнокровной и здоровой жизни среди цветущей природы — а чего же мы еще-то хотим для себя и для детей наших!

Вячеслав Федорович Староверов, и. о. начальника ГВФ республики:

— А у меня два отряда сельхозавиации. Тоже энтузиасты своего дела...

Когда у себя в институтском кабинете, под портретом Е. Н. Павловского, академик Нарзикулов преломил традиционную лепешку, мы задали обязательный репортерский вопрос: какая трудность преодолевалась трудней всех? — Психологический барьер, — ответил Мухаммеднул Нарзикулович, не задумываясь ни секунды. — Зато теперь способ вошел в сознание каждого!

Охранительная сила привычки — о, это мы хорошо представляли. И Евгений Никанорович, глядевший с портрета, из своего недавнего далека, мог бы рассказать, как он избавил огромный город и флот от привычной болезни — москитной лихорадки: «Бесспорно положительный результат был достигнут настойчивым трудом при необходимости преодоления неподатливой косности и немалого скептицизма на местах в отношении сути дела».

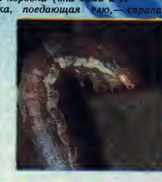
А здесь — целая республика. И все понимают в хлопководстве. Конечно, никто из земледельцев не утверждал, что-де сам аллах создал дихлордифенилтрихлорметилметан и календарные обработки, но очень трудно доказать каждому, почему вредно пользоваться такими полезными вещами. И нам подумалось, что в оценке уважаемого Мухаммеднула Нарзикуловича присутствует элемент авторского оптимизма: не может же быть, чтобы все, в едином порыве...

В сельскохозяйственном отделе ЦК КП Таджикской ССР Туфтабой Гафарович Гафаров сочувственно отнесся к нашему намерению «выслушать другую сторону»: — Вас захватит с собой товарищ Ваньянц. Посмотрите и район недавнего освоения, и старые земли. Учтите, — предупредил он, — это представитель «Сельхозхимии», так что...

Наш спутник оказался вполне экологически мыслящим человеком. И его «оппозиционность» сказалась разве что в скептической оценке уровня экологии как науки.

— Вот смотрите, — из-за той горы несколько лет назад в долину высунулся «язык» паутинного клещика. Так и стоит, ни туда ни сюда. Почему? Тут как-то была вспышка численности тли, совершенно необъяснимая. Я говорю: может быть, солнечная активность? Представляете, что было на совещании! Нам не хватает знаний в биогеоценологии, мы во многом топчемся на описательных позициях прошлого, спасибо энтомологам-классикам, но и их сведений тоже недостаточно...

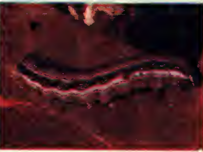
Защищать поля от вредителей с помощью их естественных врагов — плодотворная идея. И для этого следует знать «в лицо» и тех и других.
Враги хлопчатника — хлопковая совка (ее бабочка и гусеница — слева на верхних снимках), карадрина (ее гусеница показана на нижней фотографии), и другие — тлевая коровка (она сама и ее личинка, поедающая тлю,— справа).















Задумчивые ослики мелькали на обочине: по их спинам гуляли птицы, выклевывая питательных членов биоцена, и мудрые животные не мешали этой взаимополезной деятельности. Скот пасся на головокружительных склонах — коровы-то как туда влезают! Хлопчатник стоял почти пустой: десятые доли процента осталось собрать. Неспешно кружили ближние горы, а дальние тонули в цветной дымке...

— Хлопок — жестокая культура, — сказал Георгий Моисеевич, — он берет все силы у человека.

В страду и пятиклашки идут в поле. На крыльце Яванского райсовета нас встретила по-военному суровая надпись: «До 20 ноября — все на сбор хлопка!», и двери кабинетов были заперты, и ветер гулял в пустом коридоре.

В совхозной конторе люди приходили и уходили, и наш провожатый закрутился в спешных делах — сами ищите, с кем разговаривать. Когда появился Ибод Давлатов, работавший директором совхоза «Яван-1» в годы первого опыта, мы накинулись на него. Но и он был как на иголках. — Дела! — спросили мы фальшиво-сочувственным голосом. И опять разговор свернул на хлопок, жестокую культуру, не дающую аспиранту Давлатову защитить готовую диссертацию. Вот зимой, может быть. Здесь все прочие дела, и отдых тоже, оставляют на зиму. А зимы-то и нету.

Машина уже рокотала, наш деловитый руководитель очень спешил.

Много разных людей разговаривало с нами. Их голоса теснятся в нашей памяти, дополняя друг друга:

— У меня летом работают учителя-биологи. Да и любой колхозник не пройдет мимо пораженного растения, выставит тростинку с бумажкой — тревога!

— Как-то звонит товарищ из другой республики. Отдай, говорит, мне списанные ядохимикаты, все равно в землю зароешь. — Может, подумаешь сперва! — Чего тут думать, говорит, лучше в лишний раз обработаю...

— Специалистов не хватает, а сельхозинститут закрыл факультет защиты растений, только кафедра осталась!

— Техника все время наготове, но тракторист еще сам посмотрит — выезжать или лучше вручную обработать.

— Плюс двести килограммов меда с гектара. Мы хлопковый не очень любим, а японцы с руками отрывают...

Много людей. Разве всех перечислишь. Дело-то огромное. В нем участвуют и союзный институт, и местные институты, и другие учреждения, масса ученых и практиков, руководителей и исполнителей. Нередко колхозы сами, без чьей-либо помощи, внедряют интегрированный способ защиты — дело-то выгодное.

Не стоит в фанфары трубить. Всяко бывает в жизни. Дело-то трудное. Иной год случается, что и самолет вызывают. Правда, загружать в емкости предпочитают что-нибудь поэкологичнее, вроде бактериальных препаратов — зачем вредить безвинным!

Много чего не хватает. Нужны яды узконаправленного действия. Нужна малая техника в достаточном количестве и хорошая. Кажется, что лайнер нам построить легче, нежели дать колхознику надежный ручной опрыскиватель.

Способ требует много специалистов. Да что там — он просто требует экологической культуры от всех. При нем необходима скрупулезная честность в работе с самого низа. Он не терпит директивного шаблона. Природное сообщество все время в движении, и человек, подстраивающий его к своим целям, должен быть чуток, как... как дехканин, сердцем понимающий землю и все живое на ней. Может быть, потому-то способ действительно вошел в жизнь и распространяется уже за пределы республики.

Канал — штамповкой

Неподалеку от Ашхабада сохранились руины некогда могучей крепостной стены. Более семнадцати веков минуло с той поры, когда люди покинули это место. Стена утратила первоначальный облик неприступной твердыни. И все же выстояла, несмотря на то, что выложена была из самого примитивного строительного материала — пахсы. Так древние фортификаторы Востока называли густо замешанную, а затем уплотненную глину.

Обратите внимание — уплотненную. Именно об этой немаловажной и для современной цивилизации операции пойдет речь. Уплотнение грунта — это начало начал всех строительных работ. Ибо ни один зодчий, возводя многоэтажное здание, не позволит уложить фундаментные блоки на рыхлую землю. Так же поступают строители автомобильных и железных дорог, взлетных полос для авиалайнеров — «стелить постель» из гравия под будущее полотно дороги разрешается только на прочное и надежное основание.

В далекие послевоенные годы в затруднительном положении оказались мелиораторы. Сеть оросительных каналов вызвала заболачивание окрестных угодий. Виной тому оказалась повышенная влагопроницаемость, фильтрация, рыхлые почвы рукотворных рек. Фильтрация — бич каналов. Перед тем как пустить воду в канал или водоем, надо непременно уплотнить грунт. Но чем и как? Существующая техника справиться с подобной задачей не смогла. Грузные машины либо безнадежно вязли, либо оказывались малопроизводительны.

Был объявлен всесоюзный конкурс на принципиально новую конструкцию. Однако его устроители так и не дождались инженерных шедевров, если не считать одного предложения. По иронии судьбы именно эта конкурсная новинка прошла незамеченной. Была забракована и заявка на изобретение, пролежавшая в архивах ВНИИ патентной экспертизы почти четверть века.

Этого времени с избытком хватило на то, чтобы автор заявки успел защитить кандидатскую диссертацию и не один год прослужить директором Армянского института строительства и архитектуры. И вот в один прекрасный день автор, А. А. Акопов, нежданно-негаданно получает авторское свидетельство. Что и говорить, признание запоздало. Тем не менее оно подхлестнуло творческую активность ученого. Он собственноручно изготовил действующую модель. Затем в присутствии комиссии компетентных специалистов подверг свое детище суровому экзамену в одном из орошаемых районов Араратской долины. Члены комиссии поразились увиденному — ничего похожего они еще не встречали. Оказывается, для того чтобы проложить канал, вовсе не обязательно копать землю. Стенки и дно канала получились при этом словно облицованные камнем. И главное — удалось почти полностью устранить злополучную фильтрацию.

Теперь автора стали одолевать идеи, связанные с усовершенствованием модели. Появились новые заявки на изобретения. Но отныне они почти без проволочек оборачивались авторскими свидетельствами — лед недоверия был сломан. В конце концов изобретения эти нашли воплощение в новой машине, с головным образцом которой я познакомился в сборочном цеху Ереванского опытно-механического завода.

Есть три кита, на которых покоится процесс уплотнения различных аморфных масс, в том числе и грунта. Это давление, вибрация, трамбование. Кому не доводилось наблюдать, как целый караван асфальтовых катков старательно утюжит покров улицы? Обратите внимание: роль флагмана неизменно поручается самому маленькому из них, чуть ли не игрушечному. А замыкает шествие мастодонт весом в несколько десятков тонн. Такая последовательность вовсе не случайна. Грунт или свежий асфальт — что именно, безразлично — сжимать надо постепенно, плавно повышая нагрузку. Иначе появятся трещины и вся работа полетит насмарку. Таковы недостатки обработки давлением.

Вибрация в подобных случаях еще более беспомощна. Подвластная ей сфера — песчаные смеси да еще не слишком густые растворы на заводах железобетонных изделий.

Остается трамбование, древнее как мир. В немых фильмах навечно засвидетельствовано, как на стройках первых пятилеток трамбуют землю деревянными ручными трамбовками. Ныне человека заменил мощный экскаватор, вооруженный трамбующей плитой. Рабочий освободился от тяжелого физического труда. Но какой ценой! Вес трамбующей плиты оказался ничтожным по сравнению с весом экскаватора. Многотонные массы металла не участвуют в полезной работе, соответственно низок энергетический КПД. Значит, трамбовка тоже не без изъянов.

Но есть в процессах уплотнения и нечто общее, тонко подмеченное ереванским ученым. Процесс уплотнения может стать очень эффективным, если отыскать гармонию статических и динамических воздействий на грунт. Комбинацию давления и трамбования.

На исходную позицию машина конструкции Акопова идет своим ходом, без посторонней помощи. Она шагает к месту работы. Роль ног выполняют передняя и задняя уплотняющие плиты и размещенный между ними массивный металлический цилиндр — штамп. С помощью кривошипного механизма машина попеременно опирается то на плиты, то на штамп, каждый раз совершая один шаг. Плиты усердно давят на грунт. Точно так же, как традиционные катки. Штамп же срабатывает как трамбовочная плита, ударяя по грунту, предварительно уплотненному передней плитой.

Шаг машины в три раза меньше диаметра штампа. Поэтому каждому обрабатываемому участку достается трехкратный удар. А чтобы динамическая нагрузка не разрушила монолитность деформируемой массы, как, скажем, в примере с некомплектным парком катков, сила удара предварительно регулируется оператором, в зависимости от характера грунта. В походном положении штамп выполняет роль только «ноги». Сам оператор находится в кабине, перемещающейся очень плавно. А при желании может управлять машиной дистанционно с выносного пульта. Завершает обработку задняя плита, ликвидирующая без следа оставленные штампом шероховатости.

Шаг вперед машины — обработка давлением, шаг — трамбовка, еще шаг — снова давление.

Теперь настало время разъяснить, чему удивились члены комиссии, наблюдая за работой машины. Она... штамповала канал, попутно упрочняя его днище и берега.

Преимуществ у конструкции Акопова немало. Высокий энергетический КПД — при статическом воздействии машина полностью использует свой вес. Не вязнет даже в слабом грунте благодаря значительной площади своих ног, или, скорее, лыж. Машина будет незаменима при сооружении дамб и плотин. А сильно уменьшенная ее копия пригодится в производстве железобетонных плит. Миниатюрная трамбовочная машина гораздо быстрее и эффективнее будет уплотнять бетонные смеси, чем обычные вибростолы и вибробулавы (особенно жесткие смеси, позволяющие применять дешевые сорта цемента).

И все-таки главное достоинство машины Акопова — экономия горючего. Ведь она с успехом заменит кавалькаду разнокалиберных катков или группу машин с навесным оборудованием. На заправку к ней не подгонят цистерну — хватит скромного бака, как у обычного самосвала. Статистика утверждает: в нашей стране ежегодно уплотняют миллиарды кубических метров грунта. Простейший подсчет приводит к выводу: переход на крупносерийный выпуск ереванской новинки позволит сэкономить добычу среднего по величине нефтеносного района.

Л. РОДЗИНСКИЙ



Эта машина шагает, опираясь то на массивные уплотняющие плиты, то на круглый «штамп» между плитами. Одновременно она «штампует» каналы, уплотняет насыпи, дамбы, дороги.

К. Левитин

Без суфлера

Мозг хорошо устроенный стоит больше, чем мозг хорошо наполненный.
Мишель Монтень

1.

Порой — и чем дальше, тем чаще — время делает петлю и перебрасывает меня лет на двадцать назад, в точку отсчета — в июнь 1960 года. Некто поднимается по ступеням университетского здания на Ленинских горах, сейчас вращающаяся дверь захватит его в один из четырех своих секторов, подтолкнет вперед — и он окажется в мраморном холле. Слева вдоль длинного прилавка расставлены регистрационные таблички с латинскими буквами. У одной из них сижу я сам, неправдоподобно молодой и нелепо спокойный. Впрочем, тот «я» еще не догадывается, что сейчас случится событие, которое заставит его через двадцать с небольшим лет стать мною. А я нынешний с нетерпением смотрю в конец прилавка, туда, где затаилась предпоследняя тройка букв — V, U, W. С противоположной стороны мраморного холла к своему «дабл-ю» идет невысокий и немолодой человек с бородкой клинышком. Еще миг — «я» за прилавком поднимает глаза...

Но нет. Нет никакого прилавка — теперь это просто студенческий гардероб: первый международный конгресс ИФАК, первая встреча специалистов по автоматическому регулированию, оставил по себе следы только в моем воображении. Оказывается, и это немало. Я задаю вопросы своему старому другу, Дмитрию Александровичу Поспелову, получаю его ответы — и вдруг, движимый давними воспоминаниями, вновь чувствую себя свежеиспеченным инженером, только что закончившим Энергетический институт и неожиданно оказавшимся в самой гуще кибернетических споров. А пальцы между тем привычно нажимают клавиши репортерского магнитофона, и на кассету наматывается пленка, подводящая итог многим явным и скрытым дискуссиям промелькнувших так быстро лет.

2.

... —Получилось так, что с самого возникновения кибернетики у нас в стране не было создано центрального, принадлежащего Академии наук СССР института кибернетики, а возникли такие институты в союзных республиках — на Украине, в Грузии, несколько позже — в Узбекистане, Эстонии, Белоруссии, Азербайджане. И точно так же исторически сложилось, что у нас не собирались всесоюзные конференции по кибернетике. Роль их с самого начала стали выполнять симпозиумы, созываемые по инициативе Института кибернетики Грузии. Первый симпозиум состоялся в 1961 году в Тбилиси. С тех пор они проходили регулярно через каждые два года, а иногда и каждый год, в зависимости от того, какие проблемы кибернетики вызревали к тому времени. Последний, девятый по счету, состоялся в конце 1981 года в Сухуми. Обычно число участников таких симпозиумов триста — пятьсот человек, в этот раз, правда, их меньше — двести сорок ученых, съехавшихся из сорока двух городов страны. Но к этому надо добавить еще преподавателей и студентов Абхазского университета.

Первые симпозиумы собирались с целью выработать общую «кибернетическую платформу», постараться добиться единого понимания главных идей этой науки, ее методов. Но начиная с шестого симпозиума, философски-методологический характер встреч ученых уступил место сугубо практической их направленности: каждый симпозиум посвящался одной определенной области этой науки. Девятый в рамках этой традиции проводился для того, чтобы обменяться мнениями о центральной в данный момент проблеме кибернетики — искусственного интеллекта и машинного моделирования информационных процессов. Две из его девяти секций были чисто психологическими — они обсуждали модели нормативного поведения и целеполагание. Доклады на третьей секции носили прикладной лингвистический характер — речь шла о создании систем, понимающих, хотя бы с ограничениями, естественный человеческий язык. А остальные четыре секции посвящены были проблеме представления знаний.

— Наверное, это и есть самое интересное. Но сначала все-таки — что такое «нормативное поведение»?

— Проблема поведения возникает всегда, когда говорят об интеллектуальных системах, способных к автономным действиям. Более или менее ясно, что есть два вида поведения — регламентированное, подчиняющееся неким нормам, ограничениям, регуляциям, скажем, нравственно-этического или юридического толка, и ненормативное поведение — когда, к примеру, все средства достижения цели хороши и ничто не регламентирует действий системы изнутри или вне ее. Так вот, чтобы система искусственного интеллекта могла вести себя с точки зрения человека целесообразно и не опасно для него, нужны модели нормативного поведения. И тут-то сразу оказывается, что все наши понятия вроде «поведение, отвечающее обстоятельствам», «привычное поведение» или «поведение, не опасное для окружающих» крайне расплывчаты, не зафиксированы в каких-либо документах, а являются достоянием данного социума, микроколлектива, общества и бытуют в виде некоего общего взаимопонимания того, что значит вести себя правильно.

Если же надо строить систему искусственного интеллекта, то все эти невысказанные и незаписанные требования приходится формализовать. Так создаются нормативные модели поведения, в которых в точных терминах описано само собой разумеющееся в человеческих отношениях.

Надо сказать, что нормативное поведение изучается довольно давно. Социологи умеют строить модели двух типов — дискриптивные, когда исследуют поведение людей, а потом его описывают в точных терминах науки, и нормативные, когда, наоборот, выдвигается сначала некоторая гипотеза о том, как ведут себя люди в данной ситуации, а потом эта гипотеза проверяется экспериментально. Однако лишь в самое последнее время этими работами заинтересовались — и включились в них — кибернетики, то есть ученые, которые изучают человеческие свойства не ради их постижения, а с сугубо прагматическими целями. А именно, чтобы...

—...чтобы научить своих роботов разумному и целесообразному поведению, принятому в человеческом обществе. Это я как раз понимаю. Неясно другое: не рано ли заботиться о грамотности поступков и элегантности манер кусков металла и переплетений проводов? Иными словами, откуда известно, что именно поведенческие проблемы должны быть теперь в центре внимания кибернетиков? Что пришло время ориентировать целых четыре секции всесоюзного симпозиума из девяти на обсуждение довольно узкого вопроса о том, как следует представлять знания в ЭВМ? Что системы искусственного интеллекта уже дозрели до того уровня, когда надо решать вопрос о том, как наиболее рациональным способом сообщать им нашу человеческую мудрость или...

— ...или нашу человеческую ограниченность! Отчего-то нам, людям, всегда кажется, что вот стоит только решить сегодняшнюю задачу — и все сразу станет солнечным и прекрасным. Так возникают «центральные проблемы» в науке. Любопытно проследить эволюцию этого рода идей у нас в кибернетике. Сначала думалось, что избавление от всех бед принесет с собой универсальная процедура, предназначенная для решения широкого класса задач. Не конкретный алгоритм решения дифференциальных уравнений или игры в шашки, а некий глобальный метаприем. Довольно скоро нашли первую такую процедуру, поначалу весьма многообещающую,— полный перебор всех возможных вариантов решения. Идея сводилась к тому, что если вычислительная машина станет работать со скоростью света, то она сумеет в ничтожно малое время просмотреть все возможные пути решения любой задачи и выбрать не только правильный, но еще вдобавок и наиболее экономный, оптимальный вариант. Однако прошло не слишком много времени, когда всем разумным людям стало очевидно, что возникающие в реальной жизни задачи потребовали бы для своего решения таким неэффективным, слепым методом долгих лет работы машины, если вообще были бы когда-нибудь решены.

Далее умами завладела новая бесхитростная мысль: надо создать пусть даже самую примитивную машину, но зато способную к бесконечному самообучению и самосовершенствованию — тут таится решение всех, сколько их ни есть, вопросов. Разумеется, дело стало за малым — как достичь такого самосовершенствования и самообучения.

После этого центральной идеей в кибернетике стала мысль о том, что существуют ведь какие-то эвристические программы, существенно сокращающие перебор вариантов, сразу же отсекающие неперспективные, указывающие те области, где поиск наиболее успешен и вероятность найти решение велика. Длительное время мы жили в плену этого направления работ.

Теперь же переборные задачи вместе с облегчающими процесс поиска решения приемами ушли на периферию интересов кибернетиков. Основные надежды стали связывать с задачей планирования целесообразного поведения. Искомую метапроцедуру увидели в том, чтобы найти способы развертывать глобальную цель — в подцели, общие задачи — в подзадачи до тех пор, пока очередная подцель не будет автоматически легко решаемой задачей. Но строя все более сложные схемы упрощения задачи, создавая различного рода древа целей, кибернетики вырастили целый лес, за которым не стало заметно очевидной вещи: для того чтобы разделить сложную задачу на ряд простых, обязательно надо что-то знать заранее.

Так впервые кибернетики задумались о том, что ЭВМ используется ими несколько странным образом. Принято считать, что основное — это программа, то есть некоторая последовательность действий, которую машине надлежит выполнять. А вот данные, с которыми машина работает,— это вроде нечто неважное, техническое: где-то они там лежат в памяти и их всегда можно использовать, если того потребует программа. Но как только мы начали работать со сложно устроенными данными, с описаниями, где данные сами по себе взаимосвязаны, между ними существуют определенные отношения, стало понятно, что просто засыпать их в память машины, как в мешок, бессмысленно. Ведь в этом случае все реально существующие между данными связи теряются, они хранятся независимо друг от друга, и потому добывать необходимые по ходу работы программы сведения становится крайне трудно. Возникла идея структурирования знаний, которая заключается в том, что в памяти хранятся не просто некие сведения, а особым образом организованная информационная сеть. Тут крайне важно зафиксировать, что́ с чем связано, что́ на что́ влияет, что́ является причиной, что́ — следствием, что́ представляет собой часть, а что́ — целое, какое высказывание более и какое менее общее — и так далее. Такая сеть требует уже специальных методов работы. Ее надо уметь экономно записывать в памяти, выбирать из нее нужные данные, находить место для записи новых сведений. Возникает то, что называется сейчас проблемой представления знаний. На сегодняшний день большинство кибернетиков считает ее центральной. Мы полагаем, что если удастся создать компактную систему представления знаний и методы работы с нею, то мы получим еще более мощную метапроцедуру для решения всех задач. Получается, что мозг — все равно машинный или человеческий — не так важно хорошо наполнить, как хорошо устроить, умело организовать.

Возможно, в ближайшие годы, когда мы увидим, что эта наша сегодняшняя проблема находит какое-то приемлемое решение, возникнет еще одна, новая,— и так, видимо, без конца.

— И тут мне хочется наконец задать вопрос, который давно меня мучает,— чем занимается секция, интригующе названная «Активные системы знаний», руководимая профессором Д. А. Поспеловым, и в чем главная мысль его доклада «Знания, порождающие цели»?

— На всемирной конференции по искусственному интеллекту, которая проходила в Токио в 1980 году, впервые была организована секция когнитивной психологии. Это та часть психологии, которая изучает, как мы храним знания о мире в нашей памяти, как они организованы у нас в сознании. Тогда же родилась идея, что знания в принципе не могут лежать у нас в голове пассивным грузом. Сам факт знания о чем-то в силу своего взаимодействия с другими знаниями, хранящимися в памяти, порождает некие цели и подцели, возникающие перед индивидуумом, хранящим эти знания в своей памяти.

Таким образом, знания не пассивны, они сами порождают новые процедуры действия мозга. То, что мы помним и знаем, оказывает самое непосредственное влияние на то, что и как мы думаем и делаем...

3.

Я поднял глаза и увидел, как он медленно идет по мраморному холлу под руку с сухонькой старушкой, направляясь к стойке регистрации. Девушка за прилавком протянула руку за его паспортом, стала искать соответствующую фамилию в разложенных перед нею листках — ее наманикюренный пальчик скользил по строчкам. Несмотря на всю обыденность этого зрелища, в нем явно было нечто абсурдное: выяснялось, есть ли в списках конгресса ученый, ссылку на труды которого в явной или неявной форме содержало каждое из выступлений, что нам предстояло услышать! Видимо, и девушка вдруг осознала что-то: ослепительное интуристское безразличие сменилось на ее лице человеческой заинтересованностью. Она даже встала. Я поборол оцепенение и подошел к стойке. Отец кибернетики посмотрел на меня — его взгляд выражал очень мало отцовского.

Это было утром 28 июня 1960 года. Вечером того же дня мы брали интервью у Норберта Винера, назавтра оно было продолжено, а послезавтра — опубликовано. «Мы» — это Анатолий Давидович Меламед и я, тогда инженеры одного из московских НИИ, посланные переводчиками на ИФАК — Первый международный конгресс по автоматическому управлению.

Но годы шли, и медленно наступало отрезвление. То, что мы постепенно узнавали, делало нас совсем другими: из слепых адептов кибернетики, верующих в ее неограниченное всемогущество, мы вместе с тысячами других инженеров, математиков, программистов и иных представителей «машинного братства» превращались в людей, активно преодолевающих свои неофитские восторги. Мы оказались в хорошей компании — много тех, к чьему мнению стоило прислушиваться, совершали эволюцию от машинно-ориентированной идеологии к психологически направленным исследованиям. Все мы тогда словно выздоравливали после затянувшейся болезни — уходила эвэмная простуда, сходил на нет электронный грипп, потому что новые знания давали толчок к новым подходам и оценкам.

4.

—...Знания, таким образом, активны. Как это можно объяснить? По-разному. Например, известный американский психолог Хальдер считает: различные наши знания связаны между собой некими отношениями, как положительными, так и отрицательными. В зависимости от того, какие структуры образуются из этих положительных и отрицательных связей, возникает диссонанс той или иной силы, то есть в сознании человека появляется беспокойство, импульс к каким-то поступкам, стремление что-то изменить, чтобы достичь внутреннего комфорта — консонанса. В виде самого тривиального примера Хальдер приводит треугольник, вершины которого соответственно — Носитель Знаний, Любимая Женщина и Собака, которую ее хозяин тоже очень любит. Если между всеми тремя вершинами действуют положительные связи, то в сознании Носителя Знаний царят мир и спокойствие, он наслаждается консонансом — знания не побуждают его ни к каким действиям. Но допустим, что Любимая Женщина не переносит собак. Тогда возникает диссонанс, который Носитель Знаний стремится устранить. Он может, например, пытаться привить своей подруге любовь к животным вообще, к его Собаке — в частности. Либо, поняв, что это невозможно, и не имея сил расстаться с Собакой, убедить себя, что Любимая Женщина не так уж хороша, если в сердце ее нет любви к таким прекрасным животным. Или же задуматься над тем, действительно ли разумно держать в городской квартире пусть даже самую лучшую собаку. Наконец, можно вообще вытеснить весь этот треугольник в подсознание, стараясь вовсе не думать о сложившейся ситуации, а воспринимать жизнь такой, как она есть.

Треугольник Хальдера смыкается с теорией другого американского психолога, Фестингера, который считает, что поскольку мы всегда соотносим любой факт с другими знаниями, то все сведения, хранящиеся в памяти, образуют поверхность, где каждая точка имеет положительную или отрицательную координату. Человек стремится при этом уменьшить все отрицательные координаты, то есть преобразовать или исключить те знания, что резко не согласуются с остальным. Но при изменении знаний, которые он воспринимает в данный момент как отрицательные, вся картина мира в его сознании «плывет», поскольку знания о нем взаимосвязаны.

В технических системах искусственного интеллекта тоже начинают возникать ситуации, когда знания становятся активной, действующей силой. Первая такая система — не только у нас в стране, но, наверное, и в мире — создана в таллинском Институте кибернетики под руководством Энна Харальдовича Тыугу, члена-корреспондента Академии наук Эстонской ССР. Называлась она «Приз». Сначала в нее закладываются некоторые знания — например, в качестве эксперимента ей сообщили сведения из школьного учебника геометрии. После этого дают задачу, которую решают в школе: найти площадь треугольника по известным трем его сторонам. Школьник в этом случае должен вспомнить формулу Герона, подставить в нее значения сторон и получить искомую площадь. Система «Приз» делает то же самое. Поскольку знания хранятся в ней не в рассыпанном виде, а в виде некой организованной сети взаимосвязей, то как только ей сообщают новые сведения о трех сторонах треугольника, в системе сразу же возбуждаются многие связи, относящиеся к понятию о сторонах геометрических фигур. Отсюда, в частности, протягивается цепочка к понятию «периметр», который есть сумма этих трех известных теперь машине сторон. Получив внутренний импульс подобного рода, «Приз» находит величину периметра треугольника. Тут же возбуждаются связи «периметр — площадь», и тем самым система автоматически наводится на мысль использовать формулу, хранящуюся в ее памяти и связывающую периметр с площадью, — а это и есть формула Герона. Таким образом, начальная информация как волна возбуждения распространяется по сети знаний и, достигнув целевой вершины, показывает системе, какую процедуру нужно выполнить, чтобы решить данную задачу.

«Приз» на самом деле построен еще более интересно. Если, например, задать три стороны треугольника так, что не будет выполняться известное соотношение «сумма двух сторон треугольника всегда больше третьей», то система обнаружит, что такого треугольника в природе не существует. Разумеется, система «Приз» создавалась не для таких легких задачек — впоследствии она с успехом использовалась для вполне практических целей, в частности для того, чтобы сообщать технологу наилучшие режимы резания при разных материалах, резцах и скоростях работы станка. Но, главное, она послужила прототипом многих других систем, в которых семантические сети, служащие хранилищем знаний, строят процедуры решения задач.

— В том числе, видимо, и для той, что исследовала движущий механизм развертывания сказки,— еще одна сугубо практическая работа, выполненная в этой области науки.

Я и сам не знаю, почему задаю вопрос в такой явно провокационной форме. Не Поспелов же виноват, что в свое время я приложил руку к прославлению пустых, никчемных «крупных кибернетических достижений».

— Да, это так,— спокойно отвечает он.— Иронический тон я временно игнорирую.

Вместе с Модестом Георгиевичем Гаазе-Рапопортом, одним из самых больших энтузиастов новых кибернетических веяний, и Евгенией Тихоновной Семеновой, сотрудницей Московского энергетического института, мы провели работу «Порождение структур волшебных сказок». Текущие знания заставляют героя сказки совершать те или иные поступки. Скажем, если он встретился с человеком, подарившим ему медное колечко, про которое известно, что оно способно делать то-то и то-то, то само это знание заставляет систему сочинить эпизод, когда волшебные свойства колечка понадобятся. Таким образом, в активной сети знания, подобно известному чеховскому ружью, должны обязательно «выстрелить». Сюжет сказки движется не случайным образом, а в соответствии со знаниями, которые имеются на данный момент.

А теперь — о практической ценности подобных работ. Она, например, в том, что все яснее становится: придется пересмотреть наши взгляды не только на способ хранения знаний в мозгу или памяти ЭВМ, но и на логику, которой руководствуются люди и которую, следовательно, необходимо учитывать при создании систем искусственного интеллекта. Ведь логические формулы игнорируют конкретные знания — силлогизмы одинаково хороши всегда, бесприменительно к обслуживаемым ими понятиям. Но у людей в их обычной жизни все происходит вовсе не так. В октябрьском и ноябрьском номерах «Знание — сила» за прошлый год печатались статьи Н. Наумовой, в которых очень четко показано, что человек — отнюдь не такое логичное и даже не такое уж рациональное существо, каким он кажется строгим логикам.

Прекрасное здание, которое воздвиг в свое время Аристотель и которое веками восхищало все великие умы своей стройностью и завершенностью,— его теория силлогистики — в некотором смысле есть аналог рационального поведения. Нормативные рассуждения, позволяющие совершенно точно делать выводы на основании исходных данных, срабатывают далеко не всегда. Видимо, пришла пора пересмотреть универсальность аристотелевой логики и предложить взамен ей нечто иное, более гибкое, более приспособленное к нашему реальному способу мышления.

«Парадоксально,— подумал я, слушая Поспелова,— что этого требует сама логика, логика развития систем искусственного интеллекта».

5.

Трудно, казалось бы, вообразить место, менее пригодное для рассуждений о чем-либо искусственном, чем Сухуми. Но — еще один парадокс психологии научного творчества — хинкально-хачапурное окружение загадочным образом настраивало на четкое логическое мышление, на обсуждение самого главного. Быть может, потому, что до разговоров о второстепенном просто не успевала дойти очередь на этих благословенных берегах.

Симпозиум проходил в местном драматическом театре. Через оркестровую яму были перекинуты мостки, покрытые узкой ковровой дорожкой, и по ним докладчики и их оппоненты пробирались из зала на сцену. Казалось, они балансировали над пропастью — пропастью нашего незнания о человеке, его мышлении, логике, душе. Перед началом заседаний медленно уходил вверх густо-синий бархатный занавес, словно предваряя таинственное и полное интриг и непредсказуемых поворотов мысли действо,— и потому, видимо, как-то особенно будично и по-деловому звучали сообщения далеких от актерских изысков кибернетиков. Без световых и звуковых эффектов, разумеется, без суфлера — хотя и не всегда без аплодисментов,— подчиняясь лишь строгой режиссуре ведения научного заседания, осуществляли свое сквозное действие, решали свои задачи и сверхзадачи собравшиеся со всей страны ученые.

Нельзя сказать, правда, что вся труппа состояла из одних лишь героев-любовников. Были и трагики — главным образом чистые математики, которые заламывали руки по поводу того, что нынешняя кибернетическая молодежь стремительно уходит от точности, строгости и однозначности этой абстрактнейшей из наук. Не обошлось и без комиков, от симпозиума к симпозиуму рассказывающих все те же анекдоты, вроде истории о некой науке психозвристике, решившей якобы все задачи кибернетики и смежных с ней наук, или же о ребенке, увидевшем глубокий философский смысл в словообразовании «зелубой» и тем перевернувшем все научные представления о восприятии человеком цвета. Но эти сообщения выслушивались как забавные порой дивертисменты в общем деловом и серьезном обсуждении.

«Лингвистические знания в диалоговых системах», «Методы математической логики в задачах планирования поведения», «Ассоциативные принципы построения обучающейся системы искусственного интеллекта»,— вот характерные названия докладов, услышанных заполнившими партер, бельэтаж и амфитеатр участниками симпозиума и увиденных ими в форме стендовых докладов в фойе, где впервые на симпозиумах по кибернетике был использован этот способ научного контакта, при котором текст сообщения и иллюстрации к нему развешиваются заранее и открыты для обозрения, а их автор стоит рядом и готов ответить на вопросы коллег и принять участие в дискуссии. Три тома тезисов, отпечатанных к открытию симпозиума, тоже свидетельствовали о его серьезности и представительности. И тем не менее — на мой взгляд, конечно,— о главном, что было в эти ноябрьские дни в Сухуми, сумел рассказать мне Дмитрий Александрович Поспелов, который вложил огромный труд в подготовку и проведение сухумского симпозиума отнюдь не только потому, что был заместителем председателя его оргкомитета.

6.

— Конечно, «дух разрушающий есть дух созидающий». Но почему для того, чтобы строить ваши мыслящие монстры, надо непременно ниспровергать Аристотеля? *Не проще ли сначала научить их обычной формальной логике, а уж потом только замахиваться на диалектическую и всякую иную?*

— Нет, теперь уже не проще. Время, когда можно было удовлетвориться игрушками, демонстрирующими принципиальные возможности искусственного интеллекта, прошло. Сейчас нужны реальные устройства, решающие конкретные задачи и, стало быть, приспособленные к общению с человеком в рамках приемлемой для него логики, могущие понимать и быть понятными в мире, полном противоречий.

Сегодня общая картина представляется нам в таком виде. Есть некий денотат, то есть вещь, существующая вне воспринимающего субъекта,— часть реального мира, который человек видит, чувствует, ощущает и о котором он знает. Этот денотат отображается в сознании человека в виде некоего описания, которое принято называть «экстенсионал». Каждый экстенсионал, то есть каждое закодированное в сознании описание предмета, возбуждает массу связанных с ним ассоциаций, то, что как бы составляет смысл наблюдаемого предмета или явления — денотата. Вот такое представление явления со всех сторон, во всех возможных его использованиях, такое глобальное знание о сути предмета или явления называют «интенсионалом». Например, если я вижу некий реальный кубик, то его экстенсионал в моем сознании таков: кубик маленький, красный, сделан из дерева и т. п. А в интенсионале память моя хранит сведения о том, что кубики в принципе могут быть большими и маленькими, разного цвета и материала, что кубик используется как игральная кость, из кубиков строят башни, а кубизм — течение в живописи. Так вот, экстенсиональные знания, связанные с реальными ситуациями, совместимы друг с другом, логически непротиворечивы и потому к ним применимы обычные подходы формальной логики. Интенсиональная же часть наших знаний принципиально противоречива: если соединить известные нам факты о предмете во всех его фасетах, поворотах, возможных применениях, то получится явная нелепость, полнейшая несовместимость. Так рождаются поэтические образы — например, знаменитая речка, которая «движется и не движется» одновременно. Для человека эти слова песни многое значат, хотя с точки зрения формальной логики они безусловно абсурдны.

Отсюда возникает следующее важное утверждение: использование логических систем при создании искусственного интеллекта возможно лишь в экстенсиональной части, когда четко перечислены все ситуации, в которых будет работать проектируемое устройство, для каждой из них определены классы возможных утверждений. Если же надо работать в интенсиональной сфере — а так и обстоит дело сегодня,— то требуются совсем иные, не логические представления. Поэтому появились фреймы и сценарии, о которых я рассказывал раньше («Знание — сила», 1979, № 10), семантические сети и вся идея о представлении знаний в машинах. Именно тут лежит сегодня область непознанного, неизведанного — как вытаскивать контекст из текста, в какие структуры свертывать противоречивые знания, как с ними работать. Поэтому центр нынешних кибернетических поисков — здесь, в средоточии этих проблем.

— Но нельзя ли было попытаться все-таки приспособить как-нибудь для ЭВМ старую добрую аристотелеву логику, которая людям верно служила столько веков?

— И так уж ее слишком долго приспосабливали, к чему надо и не надо. История человечества показывает, что постоянно происходила подмена истинных целей логического учения. Аристотель в свое время придумывал силлогистику для того, чтобы дать возможность двум разумным людям найти общую платформу в споре. Другими словами, он создавал такие приемы рассуждений, которые с точки зрения человека являются абсолютно надежными, не вызывающими никакой критики. В самом деле, все мы интуитивно согласны с его знаменитым первым модусом: «Все люди смертны. Юлий Цезарь — человек. Следовательно, он смертен». Во времена средневековья Фома Аквинский использовал тот же самый аппарат для того, чтобы показать, что из священных книг христианского учения с помощью строгой силлогистики выводятся все необходимые утверждения, до идеи необходимости существования бога включительно. Еще позже, когда эмпирия стала более важной в сознании людей, чем отвлеченные рассуждения, та же самая аристотелева логика была использована для согласования человеческих представлений с чувственным опытом. Правда, это оказалось не так просто, поэтому дедуктивная система Аристотеля, где частные выводы следуют из общих посылок, дополнилась индуктивной, где, наоборот, общий вывод следует из частных посылок,— ее творец Фрэнсис Бэкон. Наконец, новое время создало исчисление высказываний, исчисление предикатов, которое по-прежнему стоит на аристотелевых позициях, где каждый шаг определяется исходными предпосылками, выводим из ограниченного набора незыблемых аксиом.

Однако если понаблюдать за живыми людьми, то видно, что они пользуются и другими способами логических рассуждений. Скажем, для людей характерен вывод от частного к частному: «Маша вчера забыла позвонить, а сегодня пошла в магазин,— скорее всего, она потеряет кошелек». В разные времена создавались логики, во многом отличные от аристотелевой. Например, древняя индийская логика имеет три типа отрицаний: когда чего-то никогда не было и не может быть, когда что-то было, но сейчас отсутствует, и когда что-то сейчас есть, но скоро исчезнет. Такого рода диалектические отрицания позволяют получать выводы, резко отличные от рассуждений аристотелевого типа.

По счастью, в обыденной жизни мы не считаем, что от умения логично рассуждать зависит наша судьба. А ведь древние чернокнижники именно так и думали. Как каратэ возникло в Японии потому, что народ, лишенный права носить оружие, изобретал приемы, позволяющие защитить себя от произвола вооруженного мечом самурая, так и каббалисты выдумывали своего рода идеологическое каратэ — способы рассуждений, способные, по их наивной вере, повергнуть в прах противника. Так родилось около двадцати приемов логического рассуждения, среди них лишь два соответствовали аристотелевой силлогистике, остальные же были абсолютно оригинальны.

Таким образом, наука логика играла в жизни человечества огромную роль во все времена и у всех народов — она была и отрадой, и страстью, и проклятьем, и оружием. Неудивительно, что теперь мы вновь устремили к ней свои надежды и одну за другой создаем все новые и новые логики — логику действия, логику пространственную, временную...

7.

Во время работы сухумского симпозиума в гигантское дерево рядом с театром ударила молния и сломала его, как спичку. Зазвенели стекла, качнулась под потолком люстра. В той условно-театральной логике, что диктовалась местом действия, это прозвучало первым звонком, приглашающим к очередному, еще более увлекательному акту пьесы. И правда, в последние дни доклады стали интереснее, а их обсуждение — темпераментнее. Лев Тимофеевич Кузин, заведующий кафедрой кибернетики Московского инженерно-физического института, рассказывал, например, об идее, высказанной еще в пятидесятые годы академиком Андроновым,— о том, что информацию следует хранить в системе в распределенном по всей ее разветвленной сети виде — как комбинации колебаний различных частот. Тогда с помощью соответствующим образом подобранного резонанса удастся сразу же выбирать те сведения, что нужны. Модель эта, в свое время не понятая, по сути дела, предвосхищает сегодняшние идеи о голографических хранилищах машинной памяти. Были и другие всколыхнувшие и ложи и галерку выступления. А в результате кибернетическое ружье, повешенное на сцену в самом начале симпозиума, повинуясь все той же логике действия, наконец выстрелило — в какой-то момент возникло ощущение, что закончился затянувшийся спуск и начался подъем, на который перестали уж надеяться.

Ведь что греха таить — многие годы думалось, что кибернетика как сумма научных идей исчерпала себя. Но, оказывается, кибернетическая речка все-таки движется, а в последнее время не так уж и медленно.

Сухуми — Москва



1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

РЕФЕРАТЫ «ЗНАНИЕ — СИЛА»

Кварки: прячутся или не существуют?

Гипотезе атомизма более двух тысяч лет, атомное ядро открыто семьдесят лет назад, нейтрон — составная часть ядра — обнаружен в 1932 году, а восемнадцать лет назад появилось предположение о том, что элементарные частицы состоят из еще более мелких объектов — кварков. Иллюзия элементарности не оставляет физиков, хотя и отступает на все более глубокие уровни структуры материи.

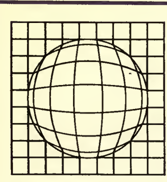
Она существовала по нынешним темпам довольно долго — более тридцати лет, пока в 1964 году не появились новые герои — кварки. Вышли они в главные действующие лица физики элементарных частиц весьма своеобразно: их предшественников — ядра, протоны, нейтроны — находили экспериментаторы, а кварки появились на свет благодаря гипотезе теоретиков.

С помощью кварков хорошо объясняются многие закономерности семейств частиц, удается построить что-то вроде периодической системы элементов, да вот беда — никто их не видел. Вдохновленные успехами теоретиков экспериментаторы во всем мире бросились искать кварки и... не могли найти. Но так велик был успех кварковых теорий, что отсутствие кварков в свободном виде не привело к мысли об их отсутствии вообще. Теоретики стали придумывать модели «невылетания кварков». И как это часто бывает в работе ученых, когда все уже свыклись с мыслью о «невылетании», в 1980 году появились известия о том, что кварки зарегистрированы. Измерения продолжаются и сейчас, и пока у физиков нет абсолютной уверенности в справедливости или несправедливости полученных результатов. Точнее, в то, что кварки существуют, верят все, а сомнения вызывает факт их существования в свободном виде. Но изложим подробно экспериментальную ситуацию к лету 1981 года.

Кварки в свободном виде наблюдала группа американских физиков под руководством профессора Фэрбенка из исследовательского центра в Стенфорде. Пять шариков из ниобия размером с булавочную головку помещали в специальный сосуд, где под действием сложной комбинации электрического и магнитного полей шарики повисали в подвешенном состоянии и могли перемещаться. Так вот, исследование движения шариков в полях позволяет установить, какой на них заряд. Результаты превзошли все ожидания: на одном не было заряда, а на четырех — заряд в одну третью часть заряда электрона, на двух положительный, а на двух отрицательный. Именно такой заряд у кварка предсказывает теория. Казалось бы, все ясно: эксперимент — вещь объективная. Но дело в том, что подобный эксперимент был выполнен в другом американском университете, в группе доктора Морпурго, правда, с железными шариками, и там результат отрицательный: никаких дробных зарядов не обнаружено. Защитники свободных кварков говорят, что, может быть, кварки по непонятным нам причинам есть в ниобии и отсутствуют в железе. Чтобы устранить разногласия, готовится новый эксперимент: десять тысяч железных шариков с ниобиевым покрытием.

Кроме экспериментального метода с магнитными и электрическими полями и металлическими шариками, есть и другие: в Аргонской лаборатории заряд мельчайших капелек будут определять по их отклонению в электростатическом поле конденсатора. Пока с помощью этого метода не удалось обнаружить ни одного кварка, но исследователи собираются поднять уровень еще на тринадцать порядков, то есть если кварки в свободном состоянии встречаются с частотой один на десять в тридцатой степени обычных атомов, то этот кварк будет обнаружен. Есть еще планы экспериментов с лазерами и сложными электронными схемами, в общем, вопрос исследуется интенсивно и, что очень важно, разными методами, на разных установках и в разных странах — это исключает возможность ошибок. А нам остается ждать результатов.

Реферат по материалам швейцарского журнала «ЦЕРН Курьер».
Подготовил А. СЕМЕНОВ



Учиться никогда не рано!

Несколько лет назад ученые установили, что некоторые разновидности мух способны к обучению: мух подвергали воздействию небольшого электрического тока в сочетании с определенным запахом. Через некоторое время насекомые удирали от одного запаха, хорошо усвоив, что за ним последует неприятный удар тока. Американские исследователи продолжили свои опыты на личинках этих мух. Дети оказались талантливее своих родителей — показатели в распознавании и усвоении запахов у них лучше. Но вот память все же лучше у взрослых: они помнят «науку» от одного до шести часов, а дети забывают уже через тридцать минут. Самое интересное в этих опытах то, что способностью к обучению обладают не все особи. И изучая генетические особенности «способных» и «бестолковых» мух, ученые надеются продвинуться в понимании механизма памяти.

«Пирог готов!»

«И говорит ему печка человеческим голосом...» — знакомая всем фраза из сказки. Но, наверно, любая хозяйка подумывала о том, как было бы хорошо в нужный момент услышать от кухонной плиты сигнал: «Пирог уже готов, пора вынимать!» Да и просто поговорить во время долгого приготовления обеда или посоветоваться о кулинарных тонкостях с плитой — мечта любой женщины. И японские инженеры сделали эту мечту реальностью. Они сконструировали микроволновую печь, которая принимает заказы и дает ответы.

«Открыть дверцу», — командует хозяйка, и печь выполняет указание. Кроме того, она голосом сообщает сведения о том, сколько еще времени будет готовиться блюдо. В печь встроена система памяти, где хранится множество кулинарных рецептов и хитростей, и с помощью вмонтированного телеэкрана она может напомнить их забывчивой хозяйке. Кроме того, есть печатающие устройства, чтобы гости могли взять рецепт особо запомнившегося им блюда. Правда, стоит пока такая печь столько, сколько хороший автомобиль, но ведь согласитесь: устройство в полном смысле слова сказочное.

Лечебный сироп

Группа научных сотрудников Института микробиологии Болгарской Академии наук разработала способ получения фермента, с помощью которого можно из кукурузы легко извлекать патоку или сироп, глюкозу и фруктозу. В настоящее время на одном из сахарных комбинатов Софии завершено промышленное апробирование этого метода.

Весьма важно, что полученный сироп обладает не только высокими качествами, но и свойственными фруктозе большими преимуществами по сравнению с сахарозой. Сладость сиропа в 1,7 раза выше, чем у обычного сахара, и он легче усваивается организмом. Наконец, согласно заключению медиков, этот сироп будет весьма полезен при целом ряде недугов, особенно при болезнях сердца, желудка, расстройствах системы кровообращения, при атеросклерозе.

«Сандвичи» режут металл

В металлорежущих станках происходит постоянная борьба между резцом и обрабатываемой деталью: год от года все прочнее становится металл, из которого делают детали, и резцам приходится пускаться на всевозможные хитрости и ухищрения, чтобы выдержать эту борьбу. Были уже изобретены самозатачивающиеся резцы, постоянно предлагаются резцы со специальной заточкой, изобретаются новые сверхпрочные сплавы. Одна английская фирма выпускает резцы с тройным покрытием, долговечность их в полтора раза больше, чем у обычных. Даже название у фирмы подходящее: «Сандвич». Основным покрытием служит карбид титана, он образует твердый слой, который мало изнашивается и прочно соединяется с основой резца. Сверху на него наносят слой окиси алюминия для придания резцу химической стойкости при высокой температуре. Самый верхний слой — нитрид титана — не позволяет накапливаться на поверхности резца материалу детали, это сберегает режущую кромку. Такая специализация слоев приводит к очень хорошим результатам.

Бумага из раков

В японском промышленно-исследовательском институте в городе Тамамацу на острове Сикоку разработана технология производства бумаги из панцирей раков и лангуст. Основной компонент этой бумаги — получаемое из панцирей вещество, сходное по своим химическим и физическим свойствам с целлюлозой. Годятся также для производства бумаги новым способом крылья жуков и некоторых других насекомых.

Изолятор и проводник

Американские химики из университета Медисон в штате Висконсин создали материал полисиластирен. Он представляет собой связанные в цепь атомы кремния. Из этого материала можно производить электрические проводники, а его другая модификация служит для производства изоляторов. В сочетании с керамическими материалами он годится для турбинных лопастей, применяемых в самолетных и ракетных двигателях. Интересно, что если этот материал нагреть до температуры свыше 1400 градусов Цельсия, он образует длинные волокна жемчужного цвета.

«Акулий хлеб»

Ученые Кубы в содружестве с коллегами из ГДР изучают в последние годы возможность использования белка из акульего мяса для питания людей. В водах Карибского моря вокруг Кубы множество акул, они нередко попадают в сети или на удочки рыболовов-любителей, но до сих пор для питания использовались только акульи плавники — любимый деликатес китайцев. Шли в дело также зубы акулы — из них делают сувениры. А все остальное перерабатывалось в муку, которую добавляли в корм животным. Прежде всего ученые научились делать из акульего мяса «акулью колу» — кисловатый напиток, приятный на вкус, освежающий, особенно хороший для детей. Затем появились рецепты приготовления «акульего хлеба» и разных изделий из теста, содержащих белок из акульего мяса. «Акулий хлеб» сохраняет легкий запах рыбы, который исчезает, когда на хлеб намазывают масло или когда его едят с закуской. По консистенции и другим качествам он не отличается от обычного хлеба.

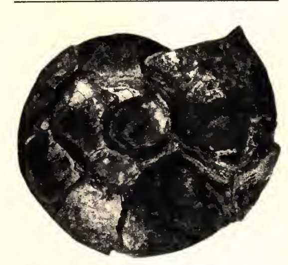
Землетрясений стало меньше

По данным международной организации, регистрирующей подземные толчки на планете, в прошлом году зафиксировано 58 сильных землетрясений — на 21 меньше, чем в 1980 году. Сильными считаются колебания земной коры не менее 6,5 балла по шкале Рихтера.

В прошлом году жертвами землетрясений стали 5 239 человек — в два раза меньше, чем в среднем за последние годы.

«Солнечная птица»

Свыше полутора тысяч километров пролетел англичанин Бернард Уилсон на самолете, двигатель которого питался солнечной энергией. На своем аппарате «Солнечная птица» Уилсон пролетел над японскими островами Кюсю и Хонсю, сделав четыре промежуточных посадки.



Все еще «энтелехия»!

Легавый щенок Ромка делает свою первую стойку по кирпичу, который он принял за живое существо. Ситуация, описанная Пришвиным, комична, так как всем, кроме щенка, ясно, что кирпич «совершенно мертвый» и сам прыгнуть не может. Никому не надо объяснять, что живой песик и кирпич — абсолютно разные вещи. Но знаем ли мы, в чем именно состоит причина их столь резкого различия? Ведь химические элементы, из которых они состоят,— углерод, кислород, водород и другие — одни и те же. Почему же в одном случае из этих элементов получается мертвый камень, а в другом — трепетное живое существо?

Это одна из самых трудных загадок, заданных науке природой.

Удивительно долго продержалось убеждение в том, что живая природа отличается от неживой наличием некоей жизненной силы — энтелехии. А что это такое? Неизвестно, но ясно, что это нечто, не поддающееся научному объяснению.

Некий стихийный образ идеи дополнительности, если ее толковать расширительно, появлялся в науке каждый раз, когда существовала необходимость отделить непонятную, необъяснимую сторону явления от объяснимой имеющимися научными средствами. История с флогистоном достаточно типична.

Сегодня и энтелехия и флогистон преданы забвению. Но преодолела ли биология энтелехию окончательно, чтобы изгнать ее из науки, как это сделала химия с флогистоном? Увы, нет! Это, как говорится, было бы слишком хорошо, чтобы быть правдой. До сих пор теоретическая биология находится в плену физико-математико-химических методов, законов, принципов, не позволяющих ей избавиться от «энтелехии».

Если согласиться с мнением Гейзенберга, для которого «знание о том, что клетка живет, возможно, является чем-то дополнительным по отношению к полному знанию ее «молекулярной структуры», то придется вернуться к старой идее о дополнительности жизненной силы и косной материи.

Но ведь знание молекулярной структуры, причем структуры не в физическом, а в биологическом смысле,— и есть знание того, что клетка живет. Ничего дополнительного здесь быть не может. И тот самый принцип дополнительности, который в физике весьма эффективен, так как позволяет удерживать в единстве два противоположных определения одной и той же сущности, в биологии оказывается уже гораздо менее «работающим» (а если иметь в виду собственно биологию, то есть то, что остается за вычетом из нее физики, химии, математики, то и вовсе «не работающим»), ибо здесь на первый план выступают уже не две стороны противоположности, а их единство, неразъединимость. Нужно только внести небольшое уточнение. Речь идет не просто о структуре клетки, как, например, можно было бы говорить о структуре кристалла, а о структуре-процессе. Но умеем ли мы описывать структуру-процесс или жизнь клетки?

Линия демаркации

Итак, повторим наш вопрос: лежит ли в основе столь резкого различия между живой и неживой природой некое общее отличительное свойство живого вещества? Биофизик ответит на него утвердительно. Да, такое свойство существует и называется оно «оптической активностью». Это чисто физическая способность молекул живых систем вращать плоскость поляризации света, обусловленная, по-видимому, их асимметричным строением.

Об оптической активности было известно задол-

И. Акопян, *кандидат философских наук*

Почему кирпич «совершенно мертвый», или Наука о жизни в поисках объяснений, что такое жизнь



Постоянное крушение надежд на возможность найти «золотой ключик» к двери, за которой находится разгадка тайн жизни, становится привычным в наше время стремительного развития биологии. Только-только настроимся на то, что генетика либо молекулярная биология, либо экология, этология и т. д. сформируют единый подход, объяснят «саму суть» феномена жизни, как обнаруживается вскоре, что появление новых областей знания, новых методов исследования породили и новые, ранее не известные проблемы. В статье И. Акопян говорится о парадоксах познания, и, пожалуй, самый главный парадокс заключается в том, что чем больше ответов получает биология с помощью физики, химии, кибернетики и т. д., тем больше вопросов при том возникает. Ненов этот парадокс, обсуждался он многократно и философами и испытателями природы, но так уж устроен человек с его стремлением к определенности, к окончательной ясности, что трудно бывает смириться с этим нарастанием длины дороги по мере того, как мы, казалось бы, все быстрее движемся по ней.

Это не значит, конечно, что бессмысленно выносить какие-либо определенные суждения. Так, автор статьи, содержащей восторженный «гимн» асимметрии живого, вполне определенно проводит «линию демаркации» между физикой и биологией: в физике, отождествляющей порядок с симметрией, асимметрия предстает как негативное понятие, в то время как в биологии оно выражает смысл упорядоченности, динамичности структурной организации живого, то есть имеет позитивное содержание. Соответственно проблема происхождения жизни оказывается проблемой возникновения молекулярной асимметрии, и этот взгляд, как считал в свое время и Дж. Бернал, имеет право на существование среди других, тоже умножающихся, подходов к скачку от не-жизни к жизни.

Но если асимметрия столь важна для живого, то как тогда представить себе пути его познания, как осмыслить (или переосмыслить) основы научного метода? Опять исчезает определенность, а пространство вопросов, как «анти»-шагреневая кожа, увеличивается на глазах. Дело в том, что асимметрия успешно изучалась и будет изучаться теми методами точных наук, которые неразрывны с представлением о научном методе в биологии в целом. Достаточно ли этого? Надо ли менять метод, коли он так тесно связан с точными науками, ориентированными в целом как раз на симметрию? Что могут и чего не могут эти науки в познании асимметричного в живом противоречия симметрии и асимметрии? Вопросы поставлены. Автор кратко выразил свою позицию: да, надо менять метод, надо признать несовершенство господствующего и создать нечто новое, способное ассимилировать старое в новом синтезе.

Но проблема «старого — нового» в методологии требует детального и развернутого анализа содержания этих понятий. Философию часто и с легкостью обвиняют в отсутствии точности, как бы не замечая того, что именно философия предостерегает от неопределенности в суждениях, от «размытости» содержания понятий, от недооценки исследования самого познавательного процесса в целом. Эта статья хорошо иллюстрирует мысль о том, что теоретические проблемы естествознания неизбежно «перегибаются» в философские, а вынесение «приговора» сущности жизни как было, так и остается скорее не естественнонаучной, а философской проблемой.

Самое главное в ней — не абсолютизация того или иного свойства живого, не суммирование многих из них, а осознание нарастающих трудностей в разрешении ее, предлагаемых направлений развития мысли и их относительной результативности сообразно современным представлениям о теории и практике биологии. Увы, нет ни в самой природе, ни в познании «золотых ключиков»...

Р. С. КАРПИНСКАЯ доктор философских наук

го до открытия молекулярной асимметрии. Таким свойством обладают, например, асимметричные, то есть существующие в правой и левой формах кристаллы кварца: кристаллическая решетка таких кристаллов не обладает зеркальной симметрией, она как бы скручена наподобие правого или левого винта, и если пропускать через такой кристалл поляризованный свет, то происходит вращение плоскости поляризации вправо или влево, в зависимости от ориентации кристалла. Однако по отдельности молекулы кварца не обладают оптической активностью, и раствор кварца оптически нейтрален, значит, вращающую способность нужно приписать строению кристаллической решетки кварца.

А не встречается ли оптическая активность в других случаях на молекулярном уровне? Этот вопрос живо интересовал Луи Пастера, которому было известно о вращающей способности некоторых органических соединений. Так, винная кислота — продукт брожения винограда — оптически активна. Но Пастер знал также о существовании и другой, так называемой рацемической, винной кислоты, получаемой химическим путем, совершенно похожей на первую по своим химическим свойствам, но оптически нейтральной. Как могут два вещества не различаться по своим химическим свойствам, и по-разному реагировать на поляризованный свет? А что если молекулы винной кислоты асимметричны, рацемическая же кислота отличается от оптически активной тем, что в ней помимо правых имеются и левые молекулы и раствор в целом оказывается симметричным? Чтобы проверить свою догадку, Пастер кристаллизовал рацемическую кислоту. Под микроскопом действительно оказались кристаллики двух типов. Пользуясь тончайшими инструментами, Пастер отделил под микроскопом правые кристаллики от левых. Приготовленные растворы вращали плоскость поляризации света в противоположных направлениях! Один из растворов соответствовал винной кислоте, получаемой из винограда, а другого вообще не существовало в природе! По описанию Дюбо, Пастер в сильном возбуждении выскочил из лаборатории и, заключив в объятия первого попавшегося в коридоре ассистента-химика, воскликнул: «Я только что сделал великое открытие!»

У нас не хватит воображения, чтобы представить и оценить все последствия, которыми чревато это открытие. Однако сегодня поражает не само открытие (собственно, природа молекулярной асимметрии была установлена гораздо позднее), но смелость, граничащая с дерзостью, и верность выводов, которые Пастер сделал на его основании. Он заявил, что молекулярная асимметрия является привилегией живой природы, что это «единственная четкая демаркационная линия, которую в настоящее время можно провести между химией живой и неживой природы».

Сегодня можно считать установленным, что все важнейшие вещества, играющие в организме первостепенную роль, имеют определенный знак асимметрии (или, иначе, хиральность), всегда один и тот же для всех живых систем на нашей планете. Так, все аминокислоты, входящие в состав белков, имеют левую конфигурацию. Правые формы, встречающиеся в антибиотиках, например, так же редки, как античастицы в нашем мире.

Чрезвычайно интересно, что вне живых систем в органических соединениях обычно их правые и левые молекулы находятся примерно в равных количествах, как бы уравновешивают друг друга, и соединение в целом оказывается симметричным относительно оптического ядра.

Если в лабораторных условиях синтезировать аминокислоту или белок из их компонентов, то продукт синтеза будет состоять из примерно равного количества левых и правых форм, то есть будет симметричным, нежизнеспособным. Чтобы разделить его на антиподы, нужно совершить работу. Оптически активное вещество вне организма в течение определенного времени становится нейтральным. Чтобы предотвратить это, требуется непрерывная затрата энергии. Между тем живой организм поражает чистотой асимметрии, которая является непременным условием жизни.

Как возможна жизнь! или Второй закон термодинамики

Для физика жизнь — это явление, граничащее с чудом. «Короткая вспышка во мраке нескончаемой ночи», как сказал бы поэт. Но не потому, что физик наделен поэтическим воображением, дело в том, что физические законы — и в особенности второй закон термодинамики — запрещают асимметрию. Согласно второму закону статистическая система, изолированная от внешних воздействий, деградирует от более упорядоченного состояния к менее упорядоченному до полного выравнивания энергий и наступления термодинамического равновесия.

Как же могла возникнуть асимметрия, спрашивает биофизик, если второму началу термодинамики соответствует «нейтральная» смесь, а не асимметричные антиподы?

Проблема происхождения жизни — это прежде всего вопрос о возникновении молекулярной асимметрии. В согласии с некоторыми экспериментами можно допустить, что в «первобытном бульоне» океанов под действием мощных электрических разрядов и при определенном температурном режиме могли синтезироваться аминокислоты — «элементарные кирпичики» живого вещества, но в симметричной смеси правых и левых молекул. Как могла эта смесь самопроизвольно разделиться на антиподы? Каким образом затем жизнь развилась в одной из этих двух форм, условно названной L-формой? Почему только в одной и почему именно в «левой»? Что позволяет живому организму противостоять «нейтрализации» и сохранять свою асимметричную чистоту? Целая серия «чудес». Вопрос можно поставить и в общем виде: как возможна жизнь в мире, где действует закон возрастания энтропии, ведущий прямо к деградации и смерти? Вопрос этот все еще остается открытым. Продолжающиеся дискуссии вокруг этой одной из самых «горячих» точек современного естествознания позволяют выделить, как это делает Леон Бриллюэн, три сложившиеся уже группы мнений.

Представители первой группы считают, что имеющихся в арсенале науки физических и химических законов вполне достаточно, чтобы с их помощью объяснить феномен жизни без привлечения какого-либо «жизненного начала».

Вторая группа склоняется к мнению о возможной недостаточности наших познаний в области физики и химии для объяснения явлений жизни. Хотя жизнь не противоречит уже известным законам, однако вполне допустимо, что в природе действуют и другие законы, позволяющие понять это явление.

Третью, самую «еретическую» группу мнений приведем в изложении Бриллюэна. Приверженцы этой группы считают, что «...феномен жизни невозможно понять, не прибегая к «жизненному началу». Наши законы термодинамики, особенно второй, относятся только к мертвым, инертным объектам; жизнь этому закону не подчиняется, а новое «жизненное начало» должно будет выявить те условия,

в силу которых жизнь противоречит второму началу термодинамики».

Заметим, что первая и третья группы плохо выдерживают критику. Первая — из-за полного игнорирования «жизненного начала», третья — из-за апелляции к нему. Противоположности сходятся. Одна крайность перечеркивает специфику биологического знания, другая абсолютизирует ее настолько, что пытается доказать несостоятельность физического закона. Однако коль скоро речь идет о молекулярном уровне материи, то как может случиться, что физический закон, описывающий симметричные состояния молекул, оказывается недействительным по отношению к асимметричным? Это было бы по меньшей мере странно.

Иногда пытаются объяснить неприменимость закона возрастания энтропии к живым организмам на том основании, что последние являются неизолированными, открытыми системами. Но, с одной стороны, изолированная система — это более или менее сильная идеализация (строго говоря, изолированных систем не существует в природе), а с другой — «изолировать» можно и живой организм. Результат известен: живое существо погибнет и быстро разложится в полном согласии с обсуждаемым законом. Считать, что второй закон термодинамики прекращает свое действие при переходе к живой природе,так же наивно, как полагать, что птица поднимается в воздух потому, что ей удается ниспровергнуть закон тяготения.

Ни один физический закон не подвергался такому настойчивому и последовательному придирчивому анализу, как второй закон термодинамики. И объясняется это отчасти тем, что жизнь действительно есть то самое крайне маловероятное состояние, которое заставляет усомниться в универсальности этого закона и предположить, что наряду с ним в природе, возможно, действует и другой закон, не известный нам.

Здесь уместно привести мнение Эрвина Шредингера по этому поводу, изложенное в его широко известной книге «Что такое жизнь? С точки зрения физика». По признанию автора, единственная причина, побудившая его к написанию этой книги, заключается в том, что «...деятельность живой материи, хотя и основана на законах физики, установленных к настоящему времени, но, по-видимому, подчиняется до сих пор другим неизвестным законам физики, которые, однако, как только будут открыты, должны составить такую же неотъемлемую часть этой науки, как и первые». Мнение это без колебаний можно отнести ко второй из перечисленных групп, а если уточнить, то можно сказать, что Шредингер обнаруживает чисто физический подход к проблеме, утверждая далее, что новый закон (или законы) должен быть основан на статистике.

Но к проблеме можно подойти и с других позиций, например, с позиций кибернетической физики, как это делает Альберт Дюкрок в статье «Физика кибернетики». «Все примеры, на которых физики основываются в своих выводах об энтропии,— пишет Дюкрок,— обладали одной общей чертой: речь шла всегда об «анархических системах», то есть системах, состоящих из независимых компонентов, или «системах без внутренней обусловленности». (Заметим, что Шредингер называет такие системы статистическими.) Газ в помещении ведет себя как «анархическая» система. Но скопления водорода в космическом пространстве проявляют черты направленного поведения. Здесь гравитация играет роль «концентрирующего фактора», направляя «водород к тем областям, где он случайно стал скапливаться. А тогда асимметрия, которую мы называем упорядоченностью, перестает быть случайностью и становится состоянием, к которому система стремится; тогда все понятия о вероятности теряют смысл, так как мы имеем дело с системой, эволюция которой идет не случайно, а обусловленно». Это система с обратной связью. Процесс в такой системе «питает сам себя со все нарастающим размахом: развитие становится неизбежным».

Таким образом, область термодинамики — «это системы, состоящие из независимых компонентов». Если выйти из этого состояния нулевой организации, то перед нами встанет «проблема создания физики организованных систем».

Возможен и биофизический подход к проблеме (оснований и границ второго закона термодинамики). На языке этого закона невозможно описывать явления жизни по той простой причине, что нет способа измерить энтропию живых систем. Живой организм для этого закона как кибернетический «черный ящик». Можно измерить энтропию на входе и на выходе, и в этом случае достигается согласие с обсуждаемым законом: на выходе энтропия выше, чем на входе. О положении же дел внутри «ящика» мы по этим данным судить не можем. Однако биологи располагают данными, позволяющими утверждать, что живое вещество отличается величайшей динамической упорядоченностью — асимметрией — и способностью самоподдержания ее, на первый взгляд (то есть с точки зрения второго закона) в совершенно безнадежных условиях. Естественно предположить существование закона, объясняющего эту организованность, или асимметрию.

Физические законы не меняются с модой, но и не скрепляются гербовой печатью. Будучи обобщением какого-то количества экспериментальных данных, они подвергаются сомнению не с целью ниспровержения, а для установления пределов их применимости. Если в результате экспериментов становится ясно, что вне данных границ закон «не работает», пытаются сформулировать новый закон, который охватывал бы более широкую область явлений и который включал бы в себя прежний закон в качестве частного случая.

Со вторым началом термодинамики дело обстоит несколько иначе. С самого начала следует отметить интересное своеобразие этого закона в ряду других физических законов, симметричных по отношению ко времени. Он-то как раз несимметричен во времени. «Поразительное совпадение,— пишет Бриллюэн,— именно жизнь и второй закон термодинамики являются двумя важнейшими примерами невозможности обратного хода времени, что указывает на какую-то внутреннюю связь между ними». Закон этот описывает одну из наблюдаемых в природе тенденций — стремление к деградации, к увеличению беспорядка. С установлением его границ становится очевидной необходимость формулирования нового физического закона, который описывал бы противоположную тенденцию,— к организованности, к асимметрии, к развитию. Здесь налицо не просто необходимость в расширении существующего закона, а проблема создания закона нового типа.

«Свое лицо» биологии

Итак, скачок от неживого к живому означает переход от симметричного молекулярного строения к асимметричному, обеспечивающему величайшую подвижность и организованность живого вещества. Установив это, удалось убить сразу двух зайцев: теперь можно обходиться без «энтелехии» при объяснении феномена жизни и «заодно» ликвидировать пропасть между живой и неживой природой. Асимметрия выступает как мера организованности биологического пространства живых систем. Тепловые или термодинамические эффекты сведены здесь к минимуму. Благодаря определенным механизмам синтеза, огромным скоростям обменных реакций («метаболическому вихрю»), способности быстро избавляться от молекул с ошибочным кодом и т. д. организму удается поддерживать свою асимметрическую чистоту.

Что же произойдет, если организм не сможет противостоять «нейтрализации» и вовремя удалять молекулы с ошибками по части асимметрии?

Есть гипотеза, согласно которой такие ошибки, накапливаясь, могут привести к опухолевому росту. Гипотеза эта еще ждет экспериментальной проверки.

Асимметрия известна не только на молекулярном уровне (аминокислоты, нуклеотиды), на уровне биополимеров (белки, ДНК) или на уровне клеток, она буквально пронизывает всю биосферу, проявляясь в строении, расположении и функции внутренних органов и мозга живых организмов, определяя не только статичную структуру живого вещества, но и структуру-процесс» (и регуляцию этого процесса) и проявляясь даже во внешне симметричном строении большинства организмов (обусловленном необходимостью сохранять равновесие в условиях земного притяжения). «Правша» или «левша» — это, очевидно, то самое нарушение симметрии, которое дает возможность живому существу избежать ситуации с буридановым ослом, павшим жертвой симметрии.

Даже математическая статистика биологических систем оказывается асимметричной, «однохвостой», как пишет Ю. Чайковский в статье «Изумительная асимметрия» («Знание — сила», 1981, № 2). «Наш мир кособок, но кособок изумительно правильно»,— заключает автор. Наш мир, и в особенности мир живой природы, асимметричен, то есть обладает такой многосложной динамической упорядоченностью, которая способна повергнуть в изумление самое изощренное воображение.

(Продолжение на стр. 27)



Фото В. Бреля и О. Гулого

Живое и мертвое — как трудно дать научное определение, что такое жизнь, и как легко отличить живое от неживого простым глазом: каменный оттиск древней раковины — от живой улитки.
Наш фотокорреспондент В. Брель наблюдал в херсонской степи удивительную картину: неподалеку от дороги пасся... жестяной конь. Подобие лошади выглядело особенно курьезно рядом с живым оригиналом.
Так возник этот снимок — убедительная иллюстрация зримого контраста между живым и неживым.



А. Кичатов

«Стык», «Спрут» и другие многорукие клеи

Институт химии высокомолекулярных соединений АН УССР предлагает новые физико-химические процессы для конструирования полимеров; создал клей с уникальными свойствами для работы в любой влажной среде — от воды до нефтепродуктов; новые клеи — крупный резерв экономии металла; клей «Стык», «Спрут» и другие находят применение в ремонте судов и нефтепроводов под водой, в строительстве, медицине, автомобилестроении и т. д.

Докторскую диссертацию Роман Александрович Веселовский защитил недавно в Киеве, в Институте химии высокомолекулярных соединений, где он возглавляет лабораторию полимерных клеев. Соответственно тема диссертации — «Разработка и обоснование новых принципов регулирования свойств полимерных клеев».

Защита прошла быстро, отрицательных мнений не было.

Большинство вопросов касалось перспективы. Как автор предполагает решить проблему создания клеев с заранее заданными свойствами? И свойствами почти любыми? Где хотите клеить? Под водой, в космосе, в кислотной среде? Какую получаете прочность клеевого шва? Долговечность?..

Началось все, пожалуй, в общении с медиками. Веселовский понял: там, где в хирургии сшивать нельзя (например, мягкие, рыхлые ткани), нужно склеивать, нужен специальный медицинский клей.

Из научной литературы было видно, что над медицинскими клеями работают в ряде стран. Есть коекакие успехи, но до использования клеев в медицинской практике дело не доходит. Оказалось крайне трудным гарантировать безвредность клея, обеспечить его рассасывание и выведение из организма после того, как на месте склеивания нарастает новая ткань.

Но это пустяк в сравнении с главной трудностью: всем известным клеям для нанесения нужна сухая поверхность. Как подготовить поверхность органов в месте склеивания, как удалить влагу, слизь? Пробовали наносить гигроскопические вещества, пытались приладить фен и сушить струей горячего воздуха.

Опыты проводили, естественно, на животных. Веселовский принимал в них энергичное участие. Однако чем дальше, тем яснее становилась бесперспективность выбранного пути. Вырисовывался принципиально иной подход. Когда Веселовский рассказал коллегам о своей идее, его сочли чудаком. Создать клей, который не требует обезвоживания, обезжиривания, выравнивания места склеивания... Помазал — и готово! Все подготовительные операции делает сам клей. Такое даже представить трудно.

Итак, следовало создать клей с заранее заданными свойствами, да еще способный выполнять ряд операций, кроме традиционной — склеивать надежно. Некий многодеятельный, многорукий клей.

Идея в основе своей не оригинальна. Некоторые исследователи ранее пробовали для очистки места склеивания применять поверхностно-активные вещества, универсальные моющие средства. Результаты оказались неплохими. Вдохновленные удачей, исследователи попробовали добавлять эти вещества в клей. Логично было предположить, что смесь будет и чистить поверхность, и клеить. Однако из затеи ничего не вышло.

Но если не получилось, то значит ли это, что не может получиться вовсе? И еще причина, позволяющая Веселовскому сомневаться в выводах предшественников: их исследования носили сугубо эмпирический характер. Они, не мудрствуя, проводили сотни, тысячи опытов с различными полимерными композициями. Интересовались только одним: клеит или не клеит. Химические и физические процессы склеивания их интересовали мало. Впрочем, возможно, на то была своя причина. Конечно, была — до сих пор в мире нет общей теории адгезии (склеивания), одни предположения. Так на чем же строить частную теорию?

Академик АН УССР Ю. С. Липатов, директор института, предлагает вначале четко разделить понятия адгезии и адгезионной прочности. Исследовать стоит пока только адгезионную прочность. Она сама — самостоятельный объект изучения. Механическая прочность клеевого шва, поверхностное натяжение и внутреннее напряжение полимера на границе с воздухом и твердым телом и т. д., и т. п.

Часть опытов по добавлению поверхностно-активных веществ в полимерный клей Веселовскому пришлось повторить.

Обнаруживалось, что при различных количествах добавок прочность, а точнее сказать, непрочность клеевого шва различна. Прочность сохранялась при небольших добавках, затем шла на убыль по мере увеличения концентрации добавок. Почему?

Причину установить удалось. Поверхностно-активные вещества даже при тщательном перемешивании с клеем сохраняются в его толще в виде сгустков, инородных вкраплений. На границе клея с твердым телом эти сгустки действительно очищают поверхность от влаги, если, конечно, они волею случая при перемешивании попадают на эту границу. Однако, сделав свое дело, остаются в том же месте, препятствуя проникновению клея на очищенную поверхность. Получается, одна грязь приходит на смену другой.

Конечно, было бы прекрасно, если бы удалась химическая смесь поверхностно-активных веществ с клеем. Но по всем законам химии это невозможно.

Тогда исследователи предприняли хитроумный обходной маневр. Отыскали вещества, охотно вступающие в химическую связь с тем и другим компонентами. Сначала их прививают к поверхностно-активным веществам. Те перестают быть индифферентными, становятся реакционноспособными. Будучи введенными в клей, они теперь накрепко сцепляются с его молекулами, сохраняя свои моющие свойства. Нет мешающих сгустков. Каждая молекула клея вооружена своей «мочалкой» — молекулой поверхностно-активного вещества.

Использовали широкий набор исходных материалов: эпоксидные смолы, эпоксидные полимеры, полиэфирные смолы, полиуретаны и многое другое.

После многолетних экспериментов Р. А. Веселовского и его научного руководителя профессора Т. Э. Липатовой — первый успех. Проспект Министерства здравоохранения УССР лаконично сообщает: «Предлагаемый медицинский клей «КЛ-3» полиуретановой природы предназначен для соединения мягких тканей. Он отверждается непосредственно в ране, образуя мягкий, эластичный, мелкопористый шов. Применение клея не требует специальной осушки операционного ложа, он аутостерилен и обладает гемостатическим действием. Со временем клей выводится из организма без какихлибо вредных последствий».

Было очевидно, что полученные результаты открывают новое многообещающее направление в физической химии. В институте создана новая исследовательская лаборатория.

В лаборатории разработано несколько разновидностей клея с универсальными свойствами. Склеивали образцы камня, металла, дерева, резины в разных комбинациях, имитируя разные условия температуры, влажности, загрязненности склеиваемых поверхностей. Обратились к потенциальным потребителям.

Заинтригованные судоремонтники быстро откликнулись на письма, прислав своего человека. Он все тщательно осмотрел, задал вопросы, записал ответы и, уезжая, сказал: «Вы не представляете, насколько это для нас нужно».

Плывут корабли по морям и океанам, соленая морская вода гложет корпус корабля, коррозия съедает металл. Приходит время, когда корабль ставят в док на ремонт. Наиболее пораженные части корпуса корабля обычно латают сварщики. Уходит много времени и сил, чтобы подготовить им фронт работ. Приходится демонтировать внутреннюю обшивку, кабели, убирать все, что может загореться. Не говоря уж о том, что далеко не просто затащить машину корабля в док.

Родилось предложение: отказаться от сварки. Наклеивать пластырь из армированного пластика, для чего создать специальный клей. Специальный, потому что тут же возникла новая проблема.

Дело в том, что полимерный клей, как всякий полимер, при отверждении дает усадку. В клеевом шве в месте контакта с металлом развивается огромное статическое напряжение. И клей с треском отскакивает. Веселовский был свидетелем неудачного эксперимента на одном из латвийских судоремонтных заводов. Пластырь из армированного пластика наклеили обычной эпоксидной смолой. Держалось намертво до первого шторма. Чуть шторм поиграл кораблем — заплатки в момент поотлетали.

Не существует полимера, который бы не давал усадку. И вновь пришлось искать обходной путь. Решили заняться полимерными смесями, такими, которые состоят из взаимопроникающих молекулярных сеток двух полимеров. Что это такое?

Перемешиваются два полимера, например полиэфир и форполимер. Тот и другой имеют молекулярное строение, сетчатое по всему объему. Сетки проникают друг в друга. Начинается процесс полимеризации. Полиэфир затвердевает в течение часа, форполимер — под действием проникающей в клеевой шов влаги — в течение трех месяцев. Но одна полимерная сетка, быстро затвердев, сдерживает усадку другой, выполняя роль жесткого каркаса.

Появилась возможность клеить не только на такой большой площади, как корпус корабля. Теперь клей можно наносить слоем любой толщины. Кораблестроители быстро оценили это достоинство нового клея. Они стали приклеивать с внутренней стороны корпуса судна теплоизоляцию. Поверхность там волнистая, бугры в месте накладки металла, торчат клепки, скобы. А тут — и клеит, и шпаклюет одновременно, да еще служит дополнительным утеплителем.

Все хорошо, только клея расходуется многовато. Большой расход — повод к размышлению. В итоге — новинка: вспенивающийся клей. Кстати, его применяют сегодня не только судостроители.

Когда испытывали клеи для обшивки судов, ремонтники сразу смекнули, что, имея такое чудо химии, не обязательно тащить судно в док, можно обрабатывать судно на плаву. Водолазы опускались под воду, Веселовский и его коллеги в ожидании оставались на берегу. Потом на берегу водолазы отвечали на многочисленные вопросы.

После нескольких таких «пресс-конференций» Веселовский решил: так не пойдет. Он в кратчайший срок освоил профессию водолаза и сам искал под водой ответы на собственные вопросы.

Подводный опыт пригодился не раз. Полимерные клеи стали с успехом применять для ремонта проржавевших частей нефтепроводов как на земле, так и под водой. Своеобразной «рекламой» послужила авария нефтепровода, проложенного по дну озера. Огромный кусок скалы, сорвавшись, повредил на глубине нефтепровод. Понадобилось всего несколько часов, чтобы водолазы устранили последствия. Простой магистрального нефтепровода сократился до минимума.

Время тут — решающий фактор. Полимерные клеи типа «Спрут» и «ВАК» ремонтируют изоляцию нефтепровода за часы, а не месяцы, как раньше. Плюс к тому — затраты снижаются на 85 процентов.

А что бы вы сказали, узнав, что полимерные клеи киевлян под нагрузкой не только не разрушаются, но и становятся прочнее?

Достигнуто это так: подбирается комбинация двух полимеров на основе взаимно проникающих сеток, о которых мы упоминали. Один полимер растворяют в другом, но раствор этот не химический, а физический. Один полимер присутствует в другом в виде мельчайших инородных частиц. А дальше так: под действием удара или толчка извне в клеевом слое образуются трещины, которые, наткнувшись на инородные частицы, прерывают свой дальнейший рост. Механизм процесса такой, как если бы по стеклу пошла трещина,— прервать ее дальнейшее распространение можно, просверлив отверстие в вершине ее.

Один пример.

На берегу Амударьи огромные насосные станции подают воду на поля. Вода этой реки содержит большое количество песчано-илистой взвеси, она испытывает на прочность лопатки насосной турбины. Разрушение стальных лопаток плохо предсказуемо и довольно часто происходит. Когда они изнашиваются, приходится останавливать насос, краном грузить на большие трейлеры турбину, везти в город и там наплавлять лопатки. На это уходит два месяца, не меньше,— в разгар поливочного сезона!

Другое дело — киевский полимерный клей. Быстро на месте замазываются каверны, наращиваются отломы. Прочность? Она в двадцать раз превышает прочность наварки.

В строительстве можно герметизировать стыки панелей, склеивать асбоцементные трубы, вообще ускорить монтаж трубопроводов. В автомобилестроении применять удобные клеесварные соединения. Наконец, клеи токопроводящие.

На повестке дня — клей с программированными свойствами. Потребитель задает исходные условия, специалист и химик делают клей. К тому же быстро и дешево.

Мы знаем не столь уж много способов соединения деталей: сварка, пайка, болты, клей. Вот, пожалуй, и все. Клеевое соединение всегда занимало место в задних шеренгах технологий. Теперь положение резко изменяется. Программированный клей сможет серьезно потеснить конкурентов.

В. Абраменкова

Уроки Звездного Мальчика

Как приходит к ребенку чудесная способность видеть себя в другом человеке и другого человека — в себе? В каких условиях рождается отклик на горести и радости ближнего?

Вспомним историю Оскара Уайльда о Звездном Мальчике. Он был красив и горд. Он не знал, что такое сострадание к слабым, больным, бедным, ибо он презирал все вокруг. Он наглухо закрыл свое сердце перед мольбами нищенки, которая была его матерью, и за это был жестоко наказан— превратился в отвратительное, всеми гонимое существо. «Три полных года бродил он по свету и нигде никогда не встречал ни любви, ни сострадания, ни милосердия; весь мир обошелся с ним так же, как поступал он сам в дни своей гордыни». И тогда он стал защищать зверей, которых избивал раньше, потому что теперь знал, что такое боль. Он стал делиться последним куском хлеба, потому что узнал, что такое голод. Он стал помогать нищим и обездоленным. Испытав гонения, несправедливость и унижения, Звездный Мальчик стал добрым, великодушным, справедливым и милосердным. А став королем, «он кормил голодных и сирых и одевал нагих, и в стране его всегда царил мир и благоденствие». Так было в сказке.

Сказка — ложь, да в ней намек... А может быть, ключ к созданию психологического эксперимента?

Психологические эксперименты с детьми — это чаще всего увлекательные игры. В наших экспериментах такой игрой была «железная дорога», по которой бригаде машинистов нужно доставить важный груз от станции Ромашка к станции Колокольчик. Каждый машинист, как и на настоящей железной дороге, имеет свой участок пути, по которому он должен провести локомотив точно по расписанию и без ошибок, а потом передать его другому (по принципу эстафеты).

Если машинист ведет локомотив слишком быстро, появляется опасность штрафа. Штрафы, как известно, дело неприятное, тем более, что за них всю группу, а значит и его самого, ждет наказание — исключение из игры. Это первая ситуация, назовем ее «работа для себя». И вторая: теперь за ошибки любого участника штрафы засчитываются только одному. Он один ответствен за всех, именно ему грозит наказание, как «козлу отпущения». Изменится ли и как изменится поведение детей в этой ситуации — «работы для другого»?

Отметим в скобках, что для психолога, работающего с детьми, очень важно быть уверенным в истинности полученных результатов, в их неслучайности. С этой целью проводится большая предварительная работа, как говорят, по очистке эксперимента. Кроме того, необходимо найти тот объективный критерий, по которому можно судить о непреднамеренности поведения ребенка. Критерием мы избрали скорость выполнения задания в обеих ситуациях. Если ребенок непроизвольно увеличивает скорость (и вместе с ней— возможность ошибок и штрафов) в ситуации «работы для другого», то, очевидно, его не очень-то заботит наказание сверстника. А если в обеих ситуациях скорость одинакова или во второй ситуации ребенок работает осторожнее, а значит, медленнее? Тогда есть основания предположить, что он стремится избавить товарища от наказания так же, как и себя самого.

В экспериментах приняли участие свыше трехсот детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста (от 5 до 10 лет). Большинство самых маленьких резко ускоряли скорость во второй ситуации — желание избежать собственного наказания у пятилеток значительно выше, чем забота о благополучии сверстника. Семилетки одинаково осторожны в обеих ситуациях: они заботятся о сверстнике в той же степени, как и о себе. А к десяти годам благополучие товарища начинает выступать более сильным стимулом, чем собственное наказание — исключение из игры.

Значит, с возрастом дети становятся отзывчивей? Не будем торопиться с выводами. Чуть-чуть изменим условия игры.

Оставим общую для всей группы цель, общий способ ее выполнения, но теперь каждый ребенок, будет выполнять задание независимо от других детей, единолично (подобно тому, как в некоторых научных лабораториях делают годовой отчет). И снова: сначала «работа для себя», затем «работа для другого», когда за ошибки всех наказание ждет того же самого «козла отпущения».





Каковы результаты? Ну и ну — сочувствия друг другу как не бывало! Различия между первым и вторым опытами, как говорится, сверхдостоверны у детей всех возрастов — пятилеток, семилеток, десятилеток. Что же получается, по отношению к одному и тому же сверстнику одни и те же дети в сходных условиях умудряются вести себя столь противоположным образом?

Объяснение просто. Достаточно взглянуть на фото. Посмотрите, «железная дорога» словно объединяет детей, создавая для них общее поле взаимодействия, переживаний, общий эмоциональный настрой. Другая ситуация этого лишена. Общая цель, которая задается экспериментатором, здесь очень быстро «испаряется», каждый озабочен собственными успехами и ему недосуг подумать о товарище. В первой ситуации каждый ребенок сопереживает удачам и неуспехам каждого: осуждает нерадивого («Что ты, как курица вареная!»), предостерегает («Смотри, здесь бугор, не косись!»), успокаивает («Не бойся, мы тебя не подведем»). При этом дети сдвигаются поближе, у некоторых появляется непроизвольное движение поддержать, помочь неумелому. Во второй ситуации, хотя дети находятся вместе и делают общую работу, они не связаны между собой. Они рядом, но не вместе. Из этого вырастает взаимное равнодушие.

Очевидно, совместная деятельность предрасполагает к сочувствию и сопереживанию, к тому, чтобы неблагополучие другого могло быть воспринято как свое собственное.



* * *

Что это мы все про горести да неприятности, наказания да неблагополучие? Будто доброта только в том, чтобы соболезновать, сопечалиться, сострадать. Давайте поговорим о радости за другого и с ним вместе.

Правда, об этом до сих пор больше говорили писатели и поэты, чем ученые. Вот «Некрасивая девочка» Н. Заболоцкого:

...Чужая радость так же, как своя,
Томит ее и вон из сердца рвется,
И девочка ликует и смеется,
Охваченная счастьем бытия.
Ни тени зависти, ни умысла худого
Еще не знает это существо...

Сострадание необходимо людям, ибо порой лишь деятельное милосердие других способно уберечь человека от гибели. А способность радоваться за другого в определенном смысле «избыточна». Кому придет в голову содействовать и без того удачливому и счастливому? В особенности, когда твое собственное благополучие оставляет желать лучшего!.. Хотя, по словам А. С. Пушкина, «зависть — сестра соревнования, следственно из хорошего роду», сталкиваться с нею неприятно, но приходится, и довольно часто. «Сорадование» — удел великодушных и сильных, тех, кто способен восхищенно склонить голову перед гением победителя-ученика, объявляя себя побежденным.

А что у детей? По наблюдениям педагогов и психологов, у ребенка сначала возникает сопереживание радости и много позднее — сопереживание горю.



Ребенок уже на втором году жизни пытается приобщить окружающих к удовольствию, которое испытывает сам. Малыш готов радоваться по любому поводу, и лишь равнодушие взрослого его настораживает и огорчает. Он активно стремится подключить взрослого к собственной радости, поделиться ею.

И наш эксперимент заставляет спросить: куда все это исчезает?

Впрочем, и в такой постановке вопроса литература опередила науку. Вот притча Н. К. Рериха. Старый викинг Гримр, сидя на пиру в кругу друзей, сказал вдруг, что за всю его долгую жизнь не было у него ни одного верного друга. Со всех сторон раздались возражения. Один сказал: «Вспомни, кто первый протянул тебе руку в изгнании! Это был я». Другой сказал: «Когда враги сожгли твой дом, кто строил новый дом вместе с тобой? Это был я». Третий сказал: «Кто в битве заслонил тебя собой? Вспомни о друге!».

Гримр ответил им: «Я помню все,

что вы сделали для меня, я люблю вас, но вы друзья в несчастьях моих, и я благодарю вас за это. Но скажу правду: в счастье не было у меня друзей. А я был очень редко счастлив. Это было, когда на охоте я спас короля, и он при всех обнял меня и назвал лучшим мужем. Все говорили мне приятное, но сердца друзей молчали. Это было, когда моя дружина одержала победу над датчанами. Меня считали спасителем народа, но и тут молчали сердца друзей. Когда лучшую деву я ввел в свой дом и назвал женой, меня величали, но слова друзей шли не от сердца. В счастье человек как будто на вершине горы, а сердца людей открыты вниз. В счастье никогда не бывает друзей».

Прав ли Н. К. Рерих в том, что сердца людей настроены лишь на сострадание?

И опять эксперимент. Введем вместо наказания награду. Общая схема эксперимента прежняя: сначала за успешное выполнение совместной задачи каждый ребенок получает приз («работа для себя»), а затем за общий успех приз получает только один — ну, конечно же, наш «козел отпущения» (наконец и ему повезло); это—«работа для другого».

Полученные результаты поразили своей неожиданностью. Дошкольники работали для награды сверстника лучше, чем для собственной награды. Парадоксальность этих данных, с точки зрения здравого смысла, очевидна. А что дошколята вытворяют на опытах! Они вскакивают с мест, хватаются за голову, топают ногами, когда появляется опасность проигрыша. Они хохочут, кричат «ура», обнимаются, когда празднуют победу. Порой кто-то из них говорит: «Я буду стараться, пусть Игорек получит приз».

Но это — только первый раз. Повторим опыт, тот же самый, с теми же участниками. И тут детей словно подменяют: неприязненные взгляды в сторону бывшего «козла», а ныне счастливчика. Больше трети всех детей просто отказываются работать, а остальные так выполняют задания «для другого», что ни о каком призе не может быть и речи. Девиз каждого: «У него и так уже один лишний. Я тоже хочу!»

«Сорадование» разрушилось на глазах. Слабеньким оно оказалось и непрочным. Но ведь было же!

Историю его разрушения хорошо продемонстрировал шестилетний мальчик Илюша. Когда за совместный труд любимая сестра Илюши должна была получить в награду игрушку, мальчик первый раз сказал: «Надо радоваться, когда другому хорошо». Во второй раз он вздохнул: «Надо потерпеть». А в третий раз мальчик вскочил: «Ну уж нет! Тогда у нее надо взять одну игрушку!»

Новый сюрприз: дошкольники «сорадуются» сильнее, чем сострадают, или, на языке эксперимента, охотнее работают для награды сверстника, чем для того, чтобы уберечь его от наказания. Однако с возрастом это соотношение меняется. Второклассники активно стараются уберечь товарища от наказания и так же активно выступают против его награды. Общая картина такова: судя по нашим результатам, от старшего дошкольного к младшему школьному возрасту отзывчивость на беду другого возрастает, а способность радоваться за другого резко падает. К десяти годам об этом феномене уже, увы, говорить не приходится!

Что же происходит? Трудно сейчас ответить на этот вопрос. Нужны новые эксперименты, новые поиски. А пока мы можем лишь предполагать.

По всей вероятности, формирование у ребенка способности к состраданию и к радости за другого имеют разную психологическую природу. Сопереживание как радость возникает очень рано, младенец будто рождается с готовностью к радости и сорадости. А горя, страдания он стремится прежде всего избежать, если можно — просто не увидеть. Сострадание как готовность устранить неблагополучие другого, наверное, есть продукт культурно-исторического развития, определенной логики построения совместной деятельности и общения ребенка сначала со взрослым, затем со сверстником.

Почему же сначала наши подопечные так бурно радовались успеху товарища, с таким азартом ему содействовали? И куда все эти благородные чувства делись, исчезнув буквально на наших глазах, стоило повторить опыт?

Этой нестойкой радости за другого предшествовала настоящая, глубокая радость за себя, по поводу своей собственной награды — недаром многие педагоги утверждают, что награды вообще гораздо результативнее наказаний. Радостный эмоциональный настрой, возникший при получении награды каждым, переносился и на ситуацию, когда получает награду кто-то один. Однако эта радость у детей крайне неустойчива. Очевидно, ребенок ждет по отношению к себе самому справедливости, которая в его представлении обязана осуществиться по принципу «сегодня — ты, а завтра — я».

Но и это неустойчивое стремление дошкольника поработать для награды другого совершенно исчезает уже у младших школьников. Совместная деятельность остается благодатной почвой для проявления сострадания, но она уже не в силах заставить ребенка-школьника «сорадоваться».

И опять мы можем только высказывать предположения о причинах. Вероятно, этому в немалой степени способствует принятая в нашей культуре система моральных норм.

Известно, что воспитание прежде всего стремится выработать именно «нормы сострадания»: «помогай человеку в беде», «раздели горе ближнего», «утешь, успокой». Культурно-этнические традиции таковы, что ребенок оказывается достаточно чувствителен к дискомфорту другого. И с возрастом эта чувствительность заметно повышается, расширяется палитра разных форм содействия страждущему — и словами, и делами. Оказав помощь другому, ребенок неизменно получает «положительное подкрепление» и порицание в противном случае.

Может быть, прав немецкий писатель, современник А. С. Пушкина Жан-Поль Рихтер: «Сострадают люди, сорадуются ангелы»?

* * *

Сын спросил: «Папа, а ты, когда был маленьким, ты был мальчик или девочка?» Вопрос непростой. Конечно, папа-то знал, кто он был в детстве, но многие ученые на этот вопрос затрудняются ответить и, исследуя различные психологические процессы, свойства, характеристики ребенка, говорят о нем в среднем роде, представляя его бесполым существом.

Вы, наверное, заметили, что мы тоже пока говорили о детях вообще. А ведь наши дети — мальчики и девочки, и об этом никак нельзя забывать.

В экспериментальные группы (а их было много) входили дети одного возраста и одного пола. Были группы мальчиков, были группы девочек, для них создавались соответствующие инструкции, подбирались значимые призы. Кто же оказался отзывчивее — мальчики или девочки?

Во всех экспериментальных ситуациях игры вместе, а не просто рядом, девочки-дошкольницы меньше сострадали и радовались за подруг, чем мальчики. При этом представление о своем поведении у девочек было самым радужным. На вопрос экспериментатора: «Для кого ты старалась больше?» девочка почти всегда отвечала: «Для подруги». Зато когда рядом не было группы сверстниц, девочка старалась уберечь подругу от наказания и содействовать ее награде, чего нельзя сказать о мальчиках.

И все-таки, как ни обидно, девочки пяти — семи лет почти во всех экспериментальных ситуациях оказываются «хуже» мальчиков.

Почему? Ответ, очевидно, опять за пределами психологии, возможно, в сфере истории культуры. В самом деле, мужчины всегда действовали преимущественно в группах, совместно друг с другом: охота, война, спорт, общественные организации типа клубов и так далее. Возможность реализовать собственные цели через такие группы увеличивала потребность мужчин в объединении с другими, повышала необходимость в соучастниках, а значит, и готовность им содействовать. Деятельность женщин была более индивидуализирована, общение и взаимодействие со сверстницами — по крайней мере по сравнению с мужчинами — были ограниченными. Собственные цели, как правило, не выходящие за пределы семьи и родственных связей, женщина реализовала через близких — родителей, мужа, детей. Можно предположить — подчеркнем еще раз, это всего лишь предположение,— что история не подготавливала женщин к коалиционной деятельности друг с другом. Может быть, дошкольницы и демонстрируют нам эти архаичные формы поведения?

Но, поскольку социальная роль женщины в последнее время сильно изменилась и изменила всю систему воспитания, систему социальных и культурных воздействий на девочку, мы вправе ожидать, что эти различия между мальчиками и девочками будут колебаться в зависимости от возраста.

Действительно, у девяти-десятилеток соотношение «переворачивается» — теперь мальчики во всех экспериментальных ситуациях меньше думают о своих партнерах, меньше им сострадают и сорадуются, чем девочки.

Очевидно, дело здесь не в биологической данности пола, а в другом. Важна тут не биология сама по себе, а те различия в социальной позиции, которые заданы исторически сложившимися в культуре формами взаимодействия у мужчин и у женщин.

* * *

Долгое время считалось, что истоки сопереживания — внутри ребенка: в особенностях его нервной системы и психического склада. Позиция советской психологии всегда была иной: эти качества, как и многие другие, формируются в совместной деятельности людей. Именно совместная деятельность, в которой происходит смена позиций — помогающего и страждущего, награждающего и награждаемого,— помогает ребенку осваивать различные модели поведения, строить образ собственного «я».

Истоки отзывчивости и в самых первых ответных движениях младенца на прикосновение матери, в этой первой совместной деятельности двух, в которой устанавливается самая первая общность переживаний, и дальше, во взаимодействии и общении со взрослыми, когда преподаются первые уроки нравственности: «Поделись сладостями», «Не сделай больно бабушке», «Помоги маленькому». А затем в группе сверстников, когда малыш сталкивается с жизненной необходимостью сравнивать себя и другого, равного ему человека, соотносить свои действия с действиями другого, оценивать свои поступки.

С возрастом отзывчивость все меньше нуждается в опоре на внешние стимулы, и человек начинает сочувствовать дальним, тем, кто не стоит с ним лицом к лицу и не включен в непосредственное общение. Однако эти более поздние образования своим появлением обязаны первоначальной ситуации непосредственного взаимодействия и сотрудничества. Хочет того ребенок или не хочет, но совместная деятельность вынуждает его кружиться в карнавале превращений в другого человека. И этот карнавал не кончается никогда...



На фото — две принципиально разные ситуации сотрудничества детей. На снимке слева: все увлечены общей игрой — ведут железнодорожный состав по линии. Хотя у каждого свой участок пути, игра связывает участников, делает их зависимость друг от друга наглядной и очевидной. На снимке справа: у каждого — отдельное задание, и каждый занят своим делом; от его результата зависит и общий результат, но это — потом, это совершенно не ощущается детьми в процессе работы. Как обнаружили психологи, тип сотрудничества во многом формирует и тип отношений между детьми, даже их способность сопереживать друг другу.

В. Отрощенко,
начальник Запорожской экспедиции Института археологии АН УССР
Ю. Рассамакин,
археолог Запорожской экспедиции

Гробницы царей находятся в Геррах

Всякое открытие имеет свою историю, свой неповторимый сюжет. К открытию Чингульского кургана Запорожская экспедиция Института археологии Академии наук УССР шла долгих четырнадцать лет. Таким отрезком времени измеряется путь экспедиции от Великого Луга и днепровских круч до скромной степной реки Молочной, у скифов — реки Герр, у половцев — Сутии.

Длительная работа с курганными памятниками позволила нам в конце концов установить известную закономерность в размещении степных пирамид. А предварительные расчеты привели к предположению, что на краю степного плато, возвышающегося над правым берегом Молочной, должны располагаться древнейшие курганы эпохи энеолита и раннего бронзового века. Но, помимо наших расчетов, существовало еще описание Скифии, сделанное Геродотом в V веке до новой эры. Вот что он пишет: «Известно, что Борисфен течет с севера до Герра на 40 дней пути». «...река Герр отделяется от Борисфена в том месте, до которого эта последняя река известна». «Гробницы царей находятся в Геррах, до которых Борисфен судоходен».

Вот куда мы попали — река Герр, нынешняя Молочная, гробницы царей. Правда, найти эти гробницы никому еще не удалось, но шальная мысль «А вдруг!» иногда приходила в голову. Сезон 1981 года, первый на Молочной, должен был рассеять сомнения и, кто знает, может быть, принести успех.

У впадения реки Чингул в Молочную возвышался мощный курган.

Вот здесь-то и уместно сообщить некоторые данные о половцах, ибо курган этот был половецким — насыпь насыщена обломками амфор XII—XIII веков. Пленение князя Игоря Святославича — лишь эпизод в их короткой и бурной истории, имеющей строго очерченные временные границы. Половцы, они же команы, они же кипчаки, пришли в Европу в середине XI века новой эры из степей Казахстана, потеснили обитавших здесь печенегов и торков и обосновались в степях между Днепром и Волгой. Это была Половецкая земля, или Дешт-и-Кипчак, как ее именуют восточные авторы. Сложные отношения степняков с Русью можно выразить одним понятием — врагисоюзники. Формировавшаяся половецкая государственность была уничтожена к середине XIII века татаро-монголами.

Половцы строили курганы последними. После них больше уже никто курганов не возводил. За сравнительно короткий срок половцы буквально преобразили степь не только тем, что «заставили» ее курганами. Они еще и украсили ее десятками тысяч монументальных каменных изваяний. Тут нашли продолжение традиции более древних племен и народов, населяющих степи Юго-Восточной Европы, в частности скифов. Это подтвердили и раскопки на реке Молочной.

Кряжистый курган шестиметровой высоты, поднимавшийся над широкой благодатной долиной, был, что называется, «гвоздем сезона». Столь больших сооружений Запорожская экспедиция не исследовала с 1972 года. И вот — первая бульдозерная траншея рассекла толщу кургана до основания.

Половецкую насыпь сооружали долго. В центре рыли яму, а по краям, внутри рва, уже возводили насыпь, имевшую первоначально вид вала с проходами к яме против каждого перерыва рва. Пять лошадей со сбруей и седлами, отделанными серебряными с позолотой украшениями, были уложены вокруг ямы и прикрыты слоем глины и чернозема. Уже в яму на уступ (заплечики) положили до десятка разрубленных туш баранов.

Все описанные выше наблюдения и открытия, казалось, предваряли непосредственную встречу с ханом. Такие огромные ямы обычно сооружали для умерших царей. Однако не покидала мысль, что сама могила ограблена. Дело в том, что по вертикали насыпь кургана прорезала «дудка» плотного чернозема, уходившая в створ ямы. Это значило, что насыпь была разрыта и в таком виде брошена. Долгие годы эта оспина зияла на поверхности насыпи, постепенно заплывая. Дожди многих веков отложили свои намывы на самом дне ямы и даже, как мы потом увидели, в черепной коробке погребенного. На что можно было рассчитывать?

Но вопреки всему захоронение оказалось нетронутым. Поразительная удача! Сейчас уже можно предположить, что грабителей, очевидно, кто-то спугнул, когда они были в полуметре от цели, и вновь по какой-то причине они не вернулись, а оставленная ими яма «удостоверяла» факт ограбления для последующих поколений подобных добытчиков.

9 сентября мы вступили в «чрево» кургана, в большую прямоугольную яму. На самом дне ее был помещен деревянный саркофаг размером $2,5 \times 1,1$ метра. В восточной части — две круглодонные рифленые амфоры, поливной кувшин и белоглиняная ваза, украшенная голубым узором. Саркофаг сделан из отдельных широких досок, скрепленных одна с другой железными скобами, и закрыт на четыре цилиндрических замка. Когда доски сняли, ослепил блеск золота — умерший им был буквально усыпан. Рядом лежала свернутая кольчуга, «злащеный» железный шлем с полумаской и кольчужной бармицей, щит, колчан и налучье, украшенные массивными фигурными бляхами с витыми конусами, длинная (1,3 метра) сабля и поясная серебряная с позолотой чаша у эфеса. В колчане лежали три стрелы с орнаментированными древками и сохранившимся оперением. Рядом помещался ножик для правки стрел. Справа у плеча стояла великолепная металлическая курильница на высоком поддоне. Под ней — нож и кинжал, костяные рукояти которых украшены узорчатыми серебряными колпачками с изображением хищных птиц. Слева лежали военные доспехи и вооружение, а справа — аксессуары верховного жреца (курильница и ножи). Мужчина зрелого возраста лежал на спине головой на запад. На нем была матерчатая шапочка, украшенная серебряными бляшками, инкурстированными янтарем. А на темени под шапочкой зияла аккуратная пятигранная дыра... Шлем, надетый на голову, был целехонек. Что тут поднялось! Сколько мнений и толков! Сколько догадок! Усугублялся интерес еще тем, что отверстие в черепе скорее было похоже на трепанацию.

Погребенный человек был одет в шелковый кафтан, сверкающий тысячами мелких золотых бляшек, нашитых между златоткаными медальонами. Кафтан еще украшен золотистым бисером и «косицами» из сплетенных золотых нитей, а по низу обшит орнаментированными парчовыми лентами. Второй кафтан, не уступающий роскошью первому, и третий, тоже богатейший, обшитый золотыми пластинками, были сложены и лежали в ногах у погребенного. Одежду дополняли три парчовых пояса, украшенные серебряными пластинами и пряжками с рельефными изображениями льва и птицы сирин. На груди покоилась толстая цепь, сплетенная из тонких электровых (сплав серебра с золотом) проволочек. На безымянном пальце каждой руки было надето по золотому перстню с камнем. В левую руку хана вложили распрямленную витую гривну из высокопробного золота — символ власти, а стопы ног спутали тонкой золотой цепочкой полуметровой длины. Возможно, цепочка завязывала несохранившуюся ткань, в которую завернули умершего. Таков беглый перечень основных находок. Многие из них достойны самого пристального изучения и внимания, но это — дело будущего. Наша сегодняшняя задача сводится к рассказу об открытии.

А открытие это сразу поднимает множество вопросов, главные из которых — кто и когда был погребен в этом кургане.

XII—XIII века — предварительная датировка, произведенная в результате изучения насыпи, слишком расплывчата и нуждается в конкретизации. М. В. Горелик, специалист по средневековым доспехам кочевников, обратил наше внимание на серебряные поясные пряжки, выполненные в готическом стиле, возможно в Италии. Готический стиль в западноевропейском искусстве утверждается со второй половины XII века. Вернее всего, в степь попали отнюдь не первые образцы искусства этого стиля. С другой стороны — трудно представить себе возведение столь сложного, трудоемкого и величественного сооружения в условиях татаро-монгольского ига. Вывод: последнее десятилетие XII и первые три с небольшим десятилетия XIII века, эти сорок — пятьдесят лет, представляются наиболее подходящими для создания Чингульского кургана.

Второй вопрос — кто погребен здесь. Летописная река Сутии (Молочная) текла по территории Лукоморского племенного объединения половцев. Среди лукоморских ханов конца XII века наиболее известны Тоглый, Акуш и Кобяк. Последний был пленен и убит в Киеве в 1184 году и потому отпадает. Тоглый — наиболее деятельный и активный среди них — прославился походом на Византию. В 1193 году он вместе с другими ханами заключил мир с древнерусскими князьями. Заманчиво увидеть в хане Чингульского кургана Тоглыя.

Но есть и другие «претенденты». В конце XII века хан донецких половцев Кончак предпринимал попытки объединить разрозненные половецкие орды и создать крупное государственное образование в степи. Его политику продолжал сын Юрий — «больший всих половец» по характеристике летописи. Его, очевидно, также следует ввести в список «кандидатов». И тогда погребение хана не на Донце, а у Лукоморья на легендарной реке Герр, само по себе являлось бы следствием государственной политики великого хана.

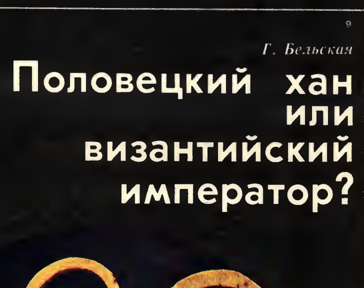
В заключение назовем наших товарищей, сотрудников экспедиции, без которых открытие не было бы сделано. Это С. Ж. Пустовалов — начальник Токмакского отряда, Н. В. Ковалев — старший лаборант, Т. Ю. Гошко — лаборант, В. П. Редзюк — художник. Научные сотрудники Института археологии АН УССР В. В. Дорофеев и В. Н. Клочко помогали нам законсервировать, сохранить погребение.


1


2


3





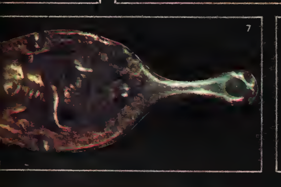
1, 2, 3, 7, 10. Застежки и серебряные накладки с поясов из Чингульского кургана. Орнаментировка и технические приемы мастеров «приводят» исследователей в ювелирные мастерские Западной Европы.
4. Курильница из позолоченного серебра. Внутри нее — золотая фигурка льва (фото 8).
5. Золотое украшение на щите.
6. Шлем, в котором был похоронен много веков назад человек,— доказательство воинской принадлежности умершего.

Г. Бельская

Половецкий хан или византийский император?



9. Такими пластинами из кости был украшен саркофаг из Чингульского кургана.





Под самой крышей бывшего Выдубечского монастыря, где размещается Институт археологии Украины, многолюдно, шумно, даже празднично. Никто не чувствует, что здесь холодно, накурено и нестерпимо дышать от испарений растворителей, проявителей и фиксаторов. Все говорят наперебой и толкутся вокруг высокого деревянного ящика-чемодана, из которого один из главных героев дня, Юрий Рассамакин, с величайшими предосторожностями достает... нечто. Это нечто необычайно хрупкое, рассыпающееся, серо-землистое, похожее, скорее всего, на кору древнего дерева или застывшую лаву. На самом же деле это ткани. Им около семисот лет.

Большие куски, величиной с ладонь, и маленькие, с пятак, он не дыша раскладывает на стекле, и все сразу вздыхают с облегчением, а потом, опять-таки разом, увидев и поняв, начинают говорить наперебой: «Подумайте, лицевое шитье у кочевника, а миниатюры, миниатюры на шелке, а шнуры золотые; смотрите, смотрите, какие медальоны!»—«Позвольте, но ведь это золотой византийский бисер». — «Ни в коем случае — это русский жемчуг!» — «Ого, жемчуг! Это еще надо доказать». — «Это типичная Византия. Все, все — Византия, ткани, курильница, сосуды. Византия. Двенадцатый — тринадцатый век». — «Ничего подобного. Смотрите на поясок, знаю я эти пояски, в Венгрии точно такие же, если хотите знать, и это четырнадцатый век. Монгольское время. Да-с. Богатейшая Золотая Орда». «Да слушайте, слушайте, это же славяне, что вы, в конце концов». — «Смотрите: медальоны!»

Нет, вряд ли можно описать этот первый восторг, изумление, величайшее любопытство взрослых людей, увидевших ушедшее, давно-давно миновавшее прошлое. Как оно притягательно, оказывается! И как важно. А понимаешь это по-настоящему только вот в такие минуты-встречи, и запоминаются они навсегда, а дальше — обыкновенная работа. Но пока хочется продлить восторг и счастье, и они длятся и длятся — чемодан Юрия Рассамакина прямо-таки бездонный. Уже все столы и под вытяжным шкафом и рядом заставлены стеклами с драгоценными комочками. И кто-то уже побежал за стеклом, а кто-то — за глицерином, потому что пока все, словно сойдя с ума, выкрикивали слова, никого не слушая, что-то рисовали, чертили, тянули друг друга — словом, радовались жизни, самая восторженная и изумленная из всех присутствующих, но и самая озабоченная и деловая, Алла Константиновна Елкина, реставратор тканей, поливала эти невзрачные комочки глицерином. И его становилось все меньше и меньше. Поливала для того, чтобы ткань обмякла и ее можно было бы расслоить, расправить. Вот уже и началась обыкновенная работа...

* * *

Уже на следующий день, когда глицерин сделал свое дело и сухая, ломкая масса обрела гибкость, став похожей на ткань, даже те немногие сомнения, которые разделяли наиболее осторожные историки и археологи, рассеялись. Стало очевидно — ткани византийские. Причем не обычные, каждодневные, а самые изысканные, царские ткани. Постепенно проявлялась фактура — здесь было по меньшей мере шесть видов златотканых лент. Проявлялся цвет ткани, блестящей, как атлас, — темно-красный. Золотое шитье, золотые бляшки с драгоценными камнями, жемчуг — царские одежды...

Мы давно дружны с Аллой Елкиной, со времени первой ее публикации в нашем журнале в 1975 году. И теперь говорили с ней часами. Чаще всего по телефону, уже в Москве, когда все в доме спят и спешить некуда. И беседы наши — все об одном.

Вы прочли рассказ начальника Запорожской экспедиции Виталия Отрощенко и Юрия Рассамакина. Их открытие богатейшего кургана на реке Молочной стало археологической сенсацией.

Все вещи, сопровождавшие умершего, и его одежда были византийского происхождения. Сам он, по предположениям археологов, должен был быть половцем. Вот думали все и гадали — **что за половец и половец ли, почему так богато похоронен и, главное, когда это случилось, с какими событиями связано!**

Елкина пыталась ответить на эти вопросы, исследуя, изучая ткани. Очень многое могли они рассказать внимательному исследователю. От нее я узнавала, например, интереснейшие подробности об особых сложностях производства пряденого золота, этих золотых нитей, которыми расшивали одежды властителей. Узнавала, как раскатывают в десятые доли микрона золотые листы, как разрезают их на тончайшие, в десятые доли миллиметра шириною, полосы и окручивают ими шелковую нить. Узнавала о том, какими мастерами должны быть ткачи, чтобы соткать из этих гибких и прочных, но чрезвычайно капризных нитей ткань или ленту, и не гладкую, а с узорами. Кафтан на погребенном был сплошь рас-

шит именно такими интями из прядеиого золота. Прнчем укладывалнсь они очень затейлнво: то гладким настнлом, то косичками из труицала — золотых спиралей нз того же прядеиого золота. Эти спирали доставилн археологам массу хлопот — осиова, на которую оин навивалнсь, истлела, и археологн просто запутывались в тончайших золотых интях, как в паутине. Весь верх кафтана был украшеи богатейшнм орнаментом из равнокоиечных крестов и круглых золотых медальоиов между ними. В каждом медальоне, а их около пятидесятн, нзображения ликов святых. По окружиостн медальоиы обшиты жемчугом и золотыми скрученнымн интями. И все зто так изысканно и совершенно в своем исполнеинн, да и весь кафтан, опушенный мехом и золототканой узорчатой лентой шириной в ладонь, расшитый золотым шитьем, золотымн бляшками с вставленными в них драгоценными камнями, — шедевр ювелнрного, златошвейного и ткацкого искусства. Точно такие же одежды и так же орнаментироваииые мы знаем по моливдовулу — свницовой печати одного из византийскнх императоров...

Еще до того, как прикоснулась рука археолога к одеждам и вещам погребеииого, художник Запорожской зкспедицнн Внктория Редзюк прн тусклом свете фонарика, с трудом помещаясь в тесиом погребении н все время страшась что-то сдвинуть, повредить иеловким движеиием, день за днем, с утра до вечера рисовала, переносила иа бумагу каждую складку, каждую бусниу и бляшку, каждый шов, каждую вытачку и сборку. Скрупулезиейшая работа, требующая огромиого терпения, ио совершенно необходнмая! Теперь благодаря этим рисункам можно будет реконструировать одежду, а может быть, даже сшить ее, чтобы посмотреть, хорошн ли были портные семьсот лет назад н в чем ходили внзантийскне императоры.

Вот иа зтом-то слове «ходили» мы и споткиулись в первый раз. Дело в том, что в кафтанах зтих, и в главном, и в тех, что лежали среди доспехов, иикто иикуда не ходил. Оии были иеношеные...

Мало того, что одежда византнйского императора оказалась в иеизвестио чьем погребеинн, за тридевять земель от Византии, была она, оказывается, еще и совершенно новой, ненадеваниой. Ничего не скажешь — хороший материал для детектива!

А второй раз «споткиулась» уже я одна. Алла Константиновна позвонила: «У меия потрясающая новость. Слушайте. Кафтаиов не трн, как мы считали раньше, а по меньшей мере пять. Это раз. И два — среди ткаией есть китайская парча. Каково? Откуда оиа, как вы думаете? И ведь все кафтаны иовехонькне, ин потертости, ин зацепочки! Новеиькне н блестящие, прямо как ордена!» Стоп. Ордена, ордеиа... Дальше я не слушала. Ордеиа, награды, зиачит. Господи, как все просто! Кого-то наградили, а он умер потом н похоронен в половецких степях. Наградили. За что-то, за какую-то услугу. За службу византийскому императору — вот за что. Ведь если бы в погребении просто былн византийские вещи, тогда ясно — ходил в поход на Византию, грабил и с собой унес награбленное. Но в зтом случае иеиошеных кафтанов византийского императора не было бы, то есть, возможио, кафтаиы и были бы, но ношеиые, ведь грабят для того, чтобы взять себе, покрасоваться богатством и роскошью. Другое дело награда — ее берегут пуще глаза, ею гордятся. Может, и надеиут ради особого случая, но н снимут сразу, чтобы, ие дай бог, не попортить. А много ли такнх случаев было у половецкого хана? Круг поисков сразу резко сузнлся. Нужио взять и вниматепьно перечитать историю Внзантии XII—XIV веков — того времени, которым по самым первым прнкидкам датируют археологи во главе с Виталнем Васильевичем Отрощенко свой памятннк.

* * *

Революция в Внзантийской империи 1081 года возвела на престол Алексея Комнина, первого из династии Комнинов, — знергичиого и умиого правителя, с честью вызволявшего свою огромиую империю из суровых нспытаний. А испытаниям зтим не было коица. Выматывающая борьба с печенегамн, страшиое поражеиие у Дерстра, едва не стоившее жизнн императору, короткая передышка. И вот — 1090 год. Печенегн могучей лавиной докатываются до стен Константинополя. Положеиие империи становится совсем безвыходиым, когда прнходит весть, что с юга ей угрожает сельджукский пират Чаха. Проведший молодые годы в столице, прн дворе Никифора Вотаниата, пожалованиый византнйским чином, он бежал при вступлении иа престол Алексея Комиина с жгучей надеждой вернуться и захватить престол. И вот — мечта его сбывалась, он построил флот и готов двинуться к столице. Деться от печенегов Константинополю иекуда, а с ними, с печеиегамн, у Чахн договор. Печенеги, как и сельджукн, нх союзннкн, туркн, и в Чахе оии видят своего кровного вождя.

«Положенне Алексея Комиина, — пишет другой византинист, Ф. И. Успенский, — в зиму 1090—1091 года может быть сравниваемо разве с последними годами империи, когда османские турки окружили Константинополь со всех сторон и отрезали его от внешних сиошений».

Надо отдать должиое императору — он понимал весь ужас ситуацнн и в какой-то момент, очевидно, дрогнул, устрашился, почва пошла у него из-под ног. Иначе ничем и не объяснишь тот вопль отчаяния, который донесся с берегов Босфора, — послание графу Роберту Фландрскому. В нем император говорил о страшном положении «святейшей империи греческих христиан», об убийствах, поруганиях, поношениях женщин и дев и о том, что почти вся территория империи заията уже врагами. Он перечислял реликвии н святыни, хранившиеся в столице, н со страхом вопрошал, что с ними будет; он напоминал о бесчисленных богатствах и, о ужас! умолял: «Спешите со всем народом вашим, напрягите все вашн силы на то, чтобы такие сокровища не попали в рукн турков и печенегов». Это поистине был крик утопающего, уже не различавшего, дружеская или враждебная рука протянется для его спасения.

Послание зто сыграло коварную роль в историн Византии. На него обычно ссылались крестоносцы в свое оправдание... Но мог ли тогда помыслить об зтом иесчастный император? Слабость его длилась недолго. Он собрался с духом и сделал единственное, что могло спасти его страну, — восстановил одних варваров против других. Он обратился к половцам, зтим «союзникам отчаяния», с униженной просьбой — спасти Византию. Хорошо известные по русским летописям суровые н дикие половецкие ханы Тугоркан и Боняк былн приглашены в Константинополь, где встретилн самый роскошный прием. Они совершенио остолбенели от того, что увидели в императорском дворце, ио еще больше — от самого императора, его униженных и льстивых речей. Они дали слово спасти его. И слово свое сдержали.

29 апреля 1091 года произошла кровопролитнейшая бнтва, печенеги были разгромлены и беспощадио истреблены. По зтому поводу Аииа Комиина, дочь императора, писательница и историк, пишет: «Можно было видеть необычайное зрелище: целый народ, считавшийся не десятками тысяч, но превышавший всякое чнсло, с женами и детьми, целиком погиб в зтот день». Об зтой битве византийцы сложили песню: «Из-за одного дня скифы (так Анна Комнина называет печенегов. — Г. Б.) не увидели мая».

Своим вмешательством половцы спасли не просто Византию, но весь христианский мир. Так оценивалнсь зти события уже в те времена. Боняк и Тугоркан стали героями Византийской империи, их величали спасителями, о них слагали песни.

Итак, Тугоркан и Боняк. Они, без всякого сомнения, были одарены так щедро, как никогда уже больше и никто в Византии не одаривался. Потому что ей самой скоро стало не до подарков. Четвертый Крестовый поход 1204 года нанес всей стране и городу Константинополю сокрушительный удар. Столица была совершенно разграблена. Во всей Европе не было ни одного христианского храма, не имеющего византийских реликвий. А взяли их все в Константинополе.

Это очень важио. Дата 1204 года может стать своеобразным логическим рубежом в разгадывании нашей детективной задачи. Дело в том, что с зтого года и вплоть до 1261 Византийской империи не существовало. На части ее территории была основана Латинская империя, а на незавоеванной крестоносцами земле — Никейская н Трапезундская империи и Эпирское государство. И представляется маловероятным, чтобы Византия кого-то одаривала в зто время. Ей бы самой быть одаренной...

А теперь надо смотреть историю половцев.

* * *

В зто время, к концу XI века, в степях Восточной Европы господствуют половцы. С их приходом распространяется обряд, по которому умершего хоронили с конем (в нашем кургане таких коней пять). И погребения половецкие концентрируются именно там, где, по сведениям летописей, располагаются половецкие центры. Можно даже назвать половецкие группы, соответствующие зтим сосредоточениям археологических памятников: лукоморские (подунайские) половцы — между Дунаем и Днепром, приднепровские, донецкие, донские, нижневолжские...

В истории домонгольской половецкой жизни союзы племен ни разу не охватывали все половецкое население. Интересующие нас могущественные ханы Боняк и Тугоркан имели власть главным образом над западными половецкими землями. Хан Шарукан, давший имя центру половецкого племенного объединения Шаруканидов, распоряжался в донецких степях. Наиболее последовательно объединительную политику проводил хан Кончак, потомок Шарукана, в конце XII — начале XIII века. Но государство Кончака не имело ни управленческого аппарата, ни налоговой системы и было при всей своей значительности лишь зародышем государства, так и не став им окончательно.

И монгольское нашествие застало половецкую степь неспособной к объединенному отпору завоевателям. Половецкие орды, раздробленные и ослабленные усобицами, первыми стали жертвой монгольского завоевания.

Хотя в ряде случаев половцы и занимали двойственную позицию перед лицом монгольского завоевания, все же видели они в них своих врагов и, как могли, боролись с ними, но на самом деле бороться было невозможно. Чингисхан осуществил в Монголии то, что не смог сделать в половецких степях Кончак. У монголов в зто время существовало мощное военно-диктаторское государство с жесточайшей дисциплиной в войске.

С нашествием монголов кончилась короткая история половцев. Это нижняя граница, за которую не нужно смотреть, если думать, что погребенный — половец. А мы думали именно так. Кроме того, граница зта важна еще и вот почему. Вряд ли в период завоевания даже удачливые завоеватели станут сооружать своим почившим такие грандиозные курганы. Некогда им, да и не время. Курганы золотоордынских ханов появляются значительно позже, когда судьба завоеванных народов уже решена и когда наступает относительно мирный период для завоевателей.

И вот на протяжении почти половины недолгой истории половцев одним из главных ее действующих лиц является хан Боняк. Узнаем мы о нем из византийских источников, о чем уже шла речь, а затем из русских летописей, где впервые он упомянут под 1096 годом в связи с нападением его войск на Киев. В зтом же году его товарищ по походу на печенегов Тугоркан погибает, и он остается один во главе половецких племен западных земель.

Это поразительно знергичный и агрессивный хан. Русские летописи полны сведений о его походах, надо отдать ему должное, почти всегда удачных. В 1097, в 1105 годах он вновь и вновь нападает на русские земли. От беспрерывных зтих набегов селения становятся безлюдны, пастбища пустеют, заброшенные пашни порастают лесом, становятся логовищем зверей. Летописец дает потрясающее описание тех бедствий, которые постигали области в результате половецких нашествий, а они были столь часты, что одних только крупных набегов за 150 лет (1061—1210) насчитывается пятьдесят. Сосчитать же мелкие и вовсе нельзя. Но в 1107 году чуть ли не в первый раз половцы терпят поражение от войск Владимира Мономаха, Святополка и Олега и разбитым оказывается как раз Боняк. Последний раз его имя упоминается в 1167 году, когда снова терпит он поражение от князя Олега Святославича.

Сколько же лет ему было в то время? Если он участвовал в битве с печенегами в 1091 году даже совсем молодым, пусть шестнадцати-семнадцатилетним, то и тогда к 1167 году ему было, очевидно, за девяносто. Редкий случай долголетия, но реальный.

Итак, что если именно он и был похоронен под Чингульским курганом? Антропологи говорят, что зто мужчина преклонных лет. Специалисты по металлу отмечают, что меч его настолько стар и так сильно истерт «работой», что, очевидно, служил хозяину очень долго, не одно десятилетие.

* * *

Однако есть и другая точка зрения. Вернее, их много, других. Но начнем с одной. Кафтан на погребенном был опоясан прекрасным наборным серебряным пояском. Еще в первый день, «день восторгов», он привлек самое пристальное внимание Михаила Горелика, специалиста по средневековому доспеху кочевников. Такие пояса европейской работы появляются только в середине XIII века и распространяются по Южной и Центральной Европе только в начале XIV. Поэтому другое мнение сводится к тому, что курган можно датировать лишь концом XIII или началом XIV века. А зто значит, что половцев на исторической арене уже нет, а есть Золотая Орда.

Сразу надо сказать, что обряд при погребении совершен не монгольский, и зто очень странно, если думать о золотоордынском хане, так как похоронен-то здесь человек явно царского происхождения. Монгольскую же знать принято было хоронить тайно. Вырывали глубокую яму с подбоем, куда бросали убитых рабов, а в самой яме устанавливали гроб с умершим, сооружали потолок из досок и сравнивали все с землей, да так, что заметить зто место было невозможно — закладывали дерном, сажали кусты и небольшие деревья. Но знаем мы зто только по письменным источникам — тайные зти погребения археологи еще не раскапывали. Тех же

татаро-монгольских ханов, чьи погребения исследованы, хоронили совсем по-другому. Вполне возможно, что традиции половцев оказали какое-то влияние и на монгольский погребальный обряд. Но до какой степени? И почему так быстро, едва оказавшись в этих землях, монголы забыли древние традиции своих предков? Все это требует объяснений и тем не менее «поясок из могилы не выкинешь», как шутит Горелик, выходит, двенадцатый век здесь ни при чем. И надо смотреть тринадцатый. Тринадцатый век, только окунись в него, поразит событиями, страстями, роковыми случайностями.

В составе Византийской империи в числе очень многих разноязыких народов были болгары. Болгария консолидировалась как экономически, политически и этнически независимое от внешних сил единство на основе общей территории, языка, управления и форм жизни. И потому вся ее история — это борьба за самостоятельность и независимость против Византии. В какие-то периоды она одерживала победы. В 680 году сложилось Первое Болгарское царство, с 1187 по 1396 год, вплоть до завоевания Османской империей, существовало Второе Болгарское царство. Второе Болгарское царство нас-то и интересует. Очень неспокойное это время. Набеги татар, непрекращающаяся борьба с Византией, внутренние распри, народные волнения. А Византия все время зорко следит за болгарским двором. И плетет интриги. И это понятно: Болгария — лакомый кусок, от которого трудно отказаться.

В 1277 году во главе народного движения Болгарии оказывается пастух Ивайло. Ему способствует удача. Он изгоняет с территории Болгарии татар и разбивает византийское войско. Повстанцы провозглашают его королем. Успех окрыляет его. Он движется к столице (Тырново), овладевает ею, занимает царский престол и вступает в брак с овдовевшей царицей.

Однако аристократической верхушке трудно смириться с королем-пастухом. Против него зреет заговор. Трон начинает шататься под Ивайлом. Хорошо понимая, что одному ему не справиться, он едет в Орду, к хану Ногаю, который в борьбе с Византией еще совсем недавно поддерживал его. Однако Ногай уже не тот, что прежде. За те три года, что Ивайло царствовал, император Михаил VIII, восстановивший Византийскую империю в 1261 году, сумел оценить создавшееся положение и в своей политике сменил западную ориентацию на восточную. С Ногаем он в это время был в дружбе, и потому прибывший в Орду Ивайло по просьбе и наущению императора был убит прежним союзником Ногаем. Это случилось в 1280 году.

В жизни Ногая эта история — эпизод, не более. Жизнь хана была бурной и умер он в 1300 году, будучи одним из самых влиятельных ханов Золотой Орды, правителем земель от Дона до Дуная. Кто знает, быть может, эти роскошные кафтаны с императорского плеча были наградой за убийство народного царя Болгарии Ивайлы? И это грозный и коварный хан Ногай нашел свое последнее пристанище в Чингульском кургане?

И еще одна идея или гипотеза, мысль — как угодно. Известный физик никогда не сказал бы о ней, что она не настолько безумна, чтобы быть истиной, ибо эта — именно настолько. Тем интереснее, если окажется, что парадоксальные закономерности физики иногда «срабатывают» и в истории.

Идея следующая. Второй император из династии Комнинов, Иоанн II, был, как считали историки того времени, «лучший и величайший из Комнинов». «Его доблести, — по словам писателя конца XII века Евстафия Солунского, — проистекали от сердца». Он вошел в историю как Иоанн Калоян (хороший, добрый). Вся жизнь его протекала в заботах о государстве и в войнах. Он возвратил Киликию, Малую Армению. Антиохия признала его своим сюзереном. Он мечтал о восстановлении византийских владений в долине Евфрата. Однако планам его не суждено было сбыться — на охоте в 1143 году вдали от столицы Иоанн поранил себе руку отравленной стрелой и умер, едва успев назначить своим наследником младшего сына, Мануила.

Быть может, Чингульский курган был насыпан над могилой византийского императора? И здесь, вдали от родины, он был похоронен со всеми необходимыми и возможными почестями? Правда, некоторые источники говорят, что эта злосчастная охота происходила в горах Киликии (Малая Азия). Но чего не бывает в письменной истории! Какие только ошибки не вкрадываются в нее!

* * *

Археологи продолжают работу. Раскопать курган — это даже не полдела. Они сопоставляют, сравнивают, ищут аналогии. Возможно, придет время, когда на все многочисленные вопросы будут получены ответы, а сейчас они говорят, спорят — думают.

ВО ВСЕМ МИРЕ

Небоскребы ухудшают микроклимат

Согласно многолетним наблюдениям, август прошлого года в Сингапуре выдался самым жарким после 1884 года, когда началось систематическое наблюдение за погодой в городе. Среднемесячная температура достигла 29,1 градуса по Цельсию. Метеорологи установили, что летом температура в столице островного государства из года в год растет и такая тенденция, видимо, сохранится в будущем. По их мнению, причина заключается в увеличении за последние годы строительства небоскребов. Выросшие вдоль побережья огромные высотные здания препятствуют проникновению в городские районы прохладного морского воздуха, который их ранее продувал, ослабляя тем самым тропическую жару.

Чтобы не погибли птицы

Буровые платформы в Северном море превратились в места массовой гибели перелетных птиц. Во время сезонной миграции их привлекает яркий свет прожекторов. Ослепленные птицы разбиваются о мачты надстройки и палубы бурового оборудования. Министерство научных исследований ФРГ и некоторые нефтедобывающие компании издали распоряжение выключать мощные прожекторы на время птичьих перелетов.

Телекрот

Так японские конструкторы назвали машину, которая может самостоятельно прокладывать тоннели в мягкой почве. Необходим лишь общий надзор оператора, который находится на поверхности перед телевизионным экраном. Поддержание необходимого направления обеспечивает лазер. Скорость проходки регулируется автоматически в зависимости от сопротивления почвы. Следует сказать, что при проходке тоннелей в мягкой почве возникнут свои проблемы: хотя проходка нетрудна, но стены могут осыпаться и их необходимо время от времени укреплять. «Телекрот» делает это с помощью жидкой смеси из особой глины и вынутой почвы, которую с силой выбрасывает на стены.



«Солнце» в цилиндре

Небольшой моторчик, приводимый в движение солнечным светом и фотохимическими процессами, сконструировал один японский инженер. В прозрачном пластмассовом цилиндре находится двуокись азота, сжимаемая при помощи подвижного поршня. Под действием солнечных лучей двуокись азота разлагается на окись азота и кислород. Давление в цилиндре благодаря этому повышается — поршень поднимается. Как только поршень достигает мертвой точки, стенки цилиндра закрываются ширмой от лучей солнца — окись азота и кислород снова соединяются, опять образуется двуокись азота. Давление в цилиндре падает, и поршень опускается вниз. После этого автоматически открывается ширма, и весь процесс начинается вновь.

Опытное устройство работает со скоростью 12 оборотов в минуту. Использовать солнечный мотор для практических целей пока невозможно, это всего лишь занятная техническая игрушка. Но существуют предпосылки для дальнейшей исследовательской работы. Можно соединить несколько цилиндров в одну батарею, облучение солнцем усилить с помощью линз и зеркал, количество двуокиси азота в цилиндре увеличить. И в конце концов получить мотор, способный работать без затраты топлива.

Сталь для полярников

Ученые из Калифорнийского университета предложили технологию производства стали, устойчивой к крайне низким температурам. Как известно, на морозе сталь становится хрупкой, что бывает причиной многих аварий. Согласно новой технологии, к стали добавляют соединения брома, в результате чего получен металл, выдерживающий температуру минус 200 градусов по Цельсию.

Турбина в автомобиле

В шведском автомобильном концерне «Вольво» идет работа над газовой турбиной в качестве автомобильного двигателя. В 1983 году турбина должна быть готова. Часть ее деталей будет изготовлена из керамики.

Как прослушать колесо?

От хорошего состояния шин зависит безопасность автомобиля и водителя. Но часто их пригодность проверяют «на глаз», а это очень ненадежный метод. Английские инженеры предлагают использовать портативный ультразвуковой дефектоскоп. Достаточно приложить измерительный щуп к протектору, и на экране появляются цифры, показывающие, насколько износилась шина. Прибор получает питание от батареи напряжением двенадцать вольт, очень прост и удобен в эксплуатации.

Газ, которого боится пламя

В Швейцарии разработано противопожарное устройство, работающее без воды. В нем используется «Галон-1301» — газ без цвета и запаха, который в концентрации, необходимой для тушения пожара, не вредит. Остается добавить, что весь процесс тушения пожара занимает несколько секунд.

Ну как там у вас?

Одна американская фирма создала интересное устройство для родителей, которые вынуждены оставлять дома маленьких детей в одиночестве. Если это устройство подключить к телефону, родители могут услышать и понять, что происходит дома. Специальный микрофон уловит самые ничтожные домашние шумы.

Пожарные в воздухе

Пожары в верхних этажах высотных зданий, которых не достигают даже самые высокие пожарные лестницы, привели в последние годы к поискам новых спасательных устройств. Одно из них — «летающая пожарная команда» американской фирмы «Макдональд Дуглас». Устройство представляет собой служащую с вертолета платформу, на которой смонтированы все необходимые противопожарные сооружения. Платформа устойчива даже при ветре скоростью сто километров в час и может служить для эвакуации людей с самых верхних этажей.





Тонкая ткань шельфа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Печать и флаг американского штата Луизиана украшает изображение самки бурого пеликана с птенцами. Это смешное создание — самая удивительная птица в мире. Она почти не изменилась за 30 миллионов лет. На прибрежных отмелях и в заболоченных устьях рек штата Луизиана когда-то гнездились десятки тысяч этих птиц. В середине пятидесятых годов колония пеликанов резко сократилась, а к 1961 году птицы исчезли.

Учеными была разгадана причина. Ткани мертвых птиц содержали такое количество пестицидов, что оно оказалось роковым для их существования. Смываемые с хлопковых полей и приносимые реками в море, эти вещества усваивались сначала планктоном, потом попадали в пищу моллюскам и рыбе, а через рыб — в организм бурых пеликанов. В организме самки пеликана они вызывали сильные нарушения, и скорлупа яиц делалась такой тонкой, что не выдерживала веса птицы. Матери становились виновницами гибели своих неродившихся птенцов.

Это лишь один пример из книги крупнейшего американского ученого-биолога Джона Куллини «Леса моря. Жизнь и смерть на континентальном шельфе»*. Экология шельфа — главный предмет рассмотрения и исследования в книге, причем исследования глубокого, точного и с той прекрасной долей эмоциональности, которая заставляет читателя не только понимать и усваивать написанное, но и сопереживать автору, радоваться и тревожиться вместе с ним. А поводов для тревоги, как показывает Д. Куллини, больше чем достаточно.

Два десятилетия назад человек ринулся на континентальный шельф — подводную окраину континента. Мощная техника, обладателями которой стали люди, позволила им вторгнуться в глубины моря, а поиски источников энергии и минерального сырья подгоняли, стимулировали, ускоряли этот процесс. Но эта же техника дала возможность ученым проникнуть в море с другой целью — изучить открывшийся перед ними диковинный подводный мир, проникнуть в тайны его существования, понять сложнейшую иерархию взаимоотношений и взаимозависимостей и, может быть, самое главное — увидеть, что принесло этому миру вторжение в него человека. Это главный аспект книги — взаимоотношения океана и человека.

Вместе с Джоном Куллини мы пропутешествуем по Атлантическому и Тихоокеанскому побережьям США, побываем в Новой Англии и Мексиканском заливе, на Аляске и в Калифорнии. На примерах экосистем этих районов мы рассмотрим самые важные из проблем, которые поставило перед американскими учеными промышленное освоение океана.

Мы знаем, что добыча рыбы в океане составляет сейчас около 70 миллионов тонн и близка к предельной. Знаем также, что погоня за уловами привела к почти полному исчезновению многих видов рыб. Но было бы слишком просто считать, что зависимость так очевидна: много выловили — мало осталось. Все обстоит гораздо сложнее. Селективное рыболовство, позволяющее ловить ту рыбу, что нам нужна, разрушает всю пищевую пирамиду, которая строилась и отлаживалась в течение веков. Усиленный лов пикши на банке Джорджес в Новой Англии, например, привел к тому, что невероятно разрослась численность бычков-подкаменщиков, икрой которых питалась пикша. Подкаменщики в свою очередь массированно уничтожат икру еще какого-нибудь вида и, нарушенная в одном месте, распадается вся длинная цепочка.

Огромный вред тщательно отлаженной донной жизни (а это значит — и всему живому миру океана) приносят тралы. Вот как пишет об этом Куллини: «Для всего сообщества донных организмов встреча с тяжелыми тралами чревата худшими последствиями, чем массированный бомбовый удар... Удивительная структура морского дна, пронизанного многочисленными ходами, разрушается, превращаясь в жидкую смесь ила и частичек мягкой живой ткани. Удушающая пелена взмученного ила высоко поднимается над оставшимися в живых, а затем она медленно оседает, чтобы задушить рыбью икру и искалеченных обитателей донных отложений...»

Глава, посвященная рыбному лову, называется в книге «Что-то неладно с рыболовством». Название говорит само за себя. А пафос ее сводится к заботе о том, чтобы рыбные богатства океана добывались не только с максимальной эффективностью, но и с заботой об их сохранности. Можно было бы здесь вспомнить мудрую поговорку о колодце, в который не следует плевать, да только величиной этот колодец с Мировой океан, устроен очень сложно и тонко, и другой ведь не выроешь... Только основанная на научном подходе, на знании всех зависимостей и особенностей жизни обитателей моря может существовать эта область хозяйства, в которой, как говорит автор, пока «что-то неладно».

Уже в 1977 году почти четверть всей нефти в мире добывалась со дна моря. Шельф оказался необычайно богат нефтью и газом. Нефтеносные пласты континентального шельфа принесли людям некоторое ослабление тисков энергетического кризиса, а Мировому океану, прибрежной морской среде — едва ли не самую страшную экологическую угрозу. Выбросы нефти на разрабатываемых месторождениях, аварии, случающиеся с танкерами, перевозящими нефть, потери нефти при перекачке из танкеров в портах — все это губительные катастрофы для обитателей моря.

В химическом отношении все зло, заключенное в нефти, идет от семьи так называемых ароматических углеводородов. Самый простой из них — бензин. Ароматические углеводороды легко вступают в реакции замещения со своим химическим окружением, а замещенные соединения свободно растворяются в воде, делая ее ядовитой. Эти соединения, обычно их называют растворимыми ароматическими производными (РАП), составляют около 5 процентов веса сырой нефти, но в очищенных продуктах, например в керосине, их содержание доходит до 20 процентов.

Автор сравнивает судьбу омара, рыбы или какого-нибудь другого неосторожного существа, попавшего в липкие объятия нефтяного пятна, с участью человека, попавшего в облако губительного смога. Постепенно яд проникает в кожу, образует пленку на глазах, в ушах и органах дыхания, наступает потеря координации движений, дезориентация, а затем быстрая смерть.

Ученые установили, что многие морские организмы, начиная с водорослей и кончая рыбами, быстро погибают даже при ничтожных концентрациях РАП — от 5 до 50 частей нефти на миллион частей воды. Личинки морских организмов, особенно рыб, в 10—100 раз чувствительнее взрослых животных. Очевидно, дело в том, что главные нервные центры, дыхательные и другие органы крошечной личинки расположены настолько близко к поверхности ее тела, что ядовитые вещества легко проникают на эти жизненно важные участки. Кроме того, личинки в отличие от взрослых организмов не могут «удрать». Они не плавают, а дрейфуют. Дрейф продолжается до тех пор, пока они не обретут способность управлять своими движениями. Этот порядок хорошо служил личинкам много миллионов лет, но перестает действовать при встрече в море с нефтью. При очень низких концентрациях РАП могут вызвать аномалии в развитии икринок. Так у некоторых эмбрионов трески, попавших в нефтяной плен, была недоразвита голова, а у других тело деформировано до такой степени, что походило на штопор. Все мальки-уроды были нежизнеспособны.

Растворимые ароматические производные обладают еще одним свойством — прилипать к крошечным плавающим частичкам, а затем вместе с ними опускаться на дно. Дождь почти невидимых смертоносных веществ выпадает на дно вблизи нефтяного пятна. Ядовитая волна, продвигаясь с донным течением, оставляет после себя очень мало живого: гибнут черви, моллюски, донные креветки, актинии и другие организмы, не умеющие быстро уходить от опасности.

Некоторые фракции нефти действуют на многие организмы как наркоз. При этом у рыб может нарушиться чувство ориентации, что помешает тысячам из них достигнуть мест нереста.

Очень сильно страдают от нефти птицы. Перелетные гаги или другие утки, буревестники или альбатросы в разное время года могут оказаться на пути дрейфа нефти, попавшей в море в результате аварии танкеров или фонтанирования скважин. Многие из них обладают необычно низкой температурой тела, а поэтому, вероятно, и замедленным обменом веществ. Это значит, что на них может воздействовать даже очень небольшое количество нефти.

Нефтяные вышки шагнули сейчас на северную границу Американского континента, располагаются на арктическом шельфе Аляски. И здесь возникает новая проблема — нефть и лед. Выбросы нефти на ледяных побережьях грозят очень большими неприятностями. Если выброс нефти произошел осенью, то утечка может продолжаться в течение девяти или десяти месяцев, так как остановить выброс на открытом шельфе после его замерзания невозможно. Нефть распространится подо льдом на сотни или даже тысячи километров. В результате дрейфа льда море может покрыться пятнами, охватывающими гораздо более обширную площадь, чем в случае, когда образуется одна сплошная пленка на чистой воде.

Лежащие под водой слои льда постоянно перемещаются кверху. Через три или четыре года лед со вмерзшей в него нефтью поднимется на поверхность. На льду появится темная пленка, готовая поглощать тепло. Отражательная способность такого льда резко понизится. Снижение альбедо (отражательной способности) всего на 20 процентов приведет к исчезновению льда через два года.

Большое количество солнечной энергии, которая сейчас отражается льдом, будет в случае его таяния поглощаться океаном. Зимнее замерзание может и не восстановить прежнего равновесия между сезонными приростом и таянием льда. В результате изменяется толщина и площадь арктических льдов, и это может обернуться непредсказуемыми сейчас последствиями для жизни в море, да и для всего климата Земли. Пока это лишь гипотезы, но беспокойство ученых имеет под собой очень веские основания.

Для борьбы с разлитой в море нефтью создается новая для человека технология контроля и операций по очистке моря от нефти. Способов борьбы придумано уже достаточно много, но, к сожалению, ни один из них не может считаться идеальным.

Исследования последних лет показали, что морские организмы вырабатывают какие-то меры, направленные к тому, чтобы приспособиться к постоянному присутствию нефти в морской воде. Американские ученые обследовали две группы рыбок фундулюс. Экспериментальная группа была взята из зоны, в которой пять лет назад произошла крупная утечка нефти. Контрольная группа рыб была родом из незагрязненной бухты неподалеку.

Биохимические анализы показали, что в печени рыбок из зараженной нефтью местности произошли большие изменения. Некоторые жиры, или липиды, содержащиеся в печени рыб, впитывают и растворяют сложные органические вещества. Под такой химической охраной эти вещества могут без особых последствий долго оставаться в организме, могут и выводиться наружу. В печени «экспериментальных» рыбок оказалось почти на порядок больше фосфолипидов, чем у рыб из чистого залива. Очевидно, вырабатывая повышенное количество фосфолипидов, обладающих самыми сильными очистительными свойствами, рыбы осуществляли очистку своего организма. Фундулюс продемонстрировал, как организм с помощью своих внутренних резервов может преодолеть настигающую его опасность.

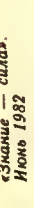
Мир природы чрезвычайно эластичен и жизнеспособен, но для оптимизма здесь, пожалуй, оснований недостаточно. Любой организм, приспосабливающийся к жизни в загрязненной среде, безусловно, расплачивается чем-то. В печени зараженных фундулюсов, например, оказалось очень мало липидов, выполняющих энергетическую функцию. Может статься, что за увеличенные резервы фосфолипидов фундулюсы заплатили уменьшением количества откладываемой икры или сокращением энергетических запасов, которые необходимы рыбам при внезапных изменениях температуры воды или ее солености. Испытав стресс от загрязнения, рыба может произвести недоразвитое потомство, действовать нерешительно при встрече с хищниками и поплатиться за это жизнью — у нее ослабевают приспособительные реакции, помогающие выживать в среде, и без того полной превратностей.

Кроме загрязнения океана нефтью, есть еще и ставшие традиционными пути загрязнения: поступление с водами рек отходов промышленности, бытовых стоков.

Автор рассматривает пагубные последствия этих загрязнений на примере берегов сказочной Калифорнии и Нью-Йоркской бухты, но, очевидно, выводы в той или иной мере относятся ко всем плотнозаселенным участкам побережий.

В течение вот уже полувека город

* Дж. Куллини. «Леса моря. Жизнь и смерть на континентальном шельфе». Ленинград Гидрометеоиздат, 1981 год.



Нью-Йорк и его города-спутники используют континентальный шельф в качестве свалки, хотя, конечно, как замечает автор, океан служит людям мусорной ямой уже давно. Канализационные стоки, портовая грязь, кислоты и другие химические вещества, строительный мусор — все это сваливается в море. Органические отходы, попавшие в море, превращаются в питательную среду для простейших форм жизни, прежде всего для бактерий. Эти огромные массы бактерий используют кислород настолько интенсивно, что его содержание опускается ниже уровня, необходимого для существования более высокоорганизованных форм жизни. Появляются громадные участки «мертвого моря». Если такой безжизненный слой воды начнет дрейфовать, оказавшиеся на его пути обитатели моря задохнутся и погибнут.

Очень большой вред приносит сброс в море грунта при дноуглубительных работах. Этот грунт содержит нефть, металлы, кислоты и другие химикалии. В местах сброса грунта часто не удается обнаружить даже признаков жизни. У рыб, обитающих рядом со свалками, учащаются случаи болезней кожи, появляются кровоизлияния и гнойные язвы. Рыбаки называют эту болезнь морской проказой. У донных рыб разрушаются плавники и появляются опухоли.

Одна из неожиданных находок исследователей загрязнения океана заключалась в том, что большая доля загрязнений привносится в море из воздуха с частичками пыли либо с дождем. Так поступают в море токсичные металлы. Они же попадают сюда и с химическими стоками. Ртуть, свинец, кадмий теперь постоянно присутствуют в донных отложениях. Ртутное загрязнение сказывается в первую очередь на млекопитающих, ожидающих потомства, — морских львах, морских свиньях, китах. Соединения ртути проникают в зародыш млекопитающего животного из кровеносной системы матери.

У людей, питающихся зараженной ртутью рыбой, появляются признаки расстройства нервной системы. Концентрация ртути в организме крупных рыб, таких, как тунец, меч-рыба, акула, часто превышает допустимый уровень содержания.

Кадмий, металл, обладающий чрезвычайно токсичными свойствами, обнаруживается в планктоне и водорослях. Попадая через пищевую цепь в организм человека, он вызывает жестокие поражения почек и костей.

Пожалуй, самые страшные враги живого в море — гербициды и инсектициды, смываемые с суши.

Несмотря на то, что использование ДДТ и его токсичных производных было прекращено в США в 1971 году, он все еще продолжает храниться в слое донных отложений. Фитопланктон, личинки рыб и ракообразных чрезвычайно чувствительны к хлорорганическим соединениям. У взрослых рыб пестициды накапливаются в печени, вызывая усиленное отложение жиров, необходимых для их нейтрализации.

У морских львов концентрация пестицидов в организме вызывает преждевременные роды. Жалкие маленькие детеныши лишены меха, у них нарушена координация движения и дыхание. Они умирают вскоре после рождения.

Чрезвычайно настораживают исследования действия инсектицидов на некоторые жизненно важные рефлексы морских организмов. Так, например, они обладают способностью подавлять рефлекс аутотомии (самокалечения) у ракообразных. Вспомните, как пойманный рак или краб оставляет у вас в руках клешню, спасая себе жизнь. Раненое животное через некоторое время полностью восстанавливает утраченную конечность. Эта чудесная способность подавляется у них накоплением в организме яда, сильно уменьшая способность краба спасаться от хищника.

Пестициды замедляют процесс исцеления раненых рыб, ухудшают заживление ран. Биологи обнаружили также, что некоторые пестициды нарушают стадное поведение рыб. В присутствии этих отравляющих веществ, влияющих на нервную систему, рыбы не держатся, как обычно, в косяке, а расплываются в разные стороны. Но выживание рыб, которые держатся косяками, во многом зависит от того, что косяк реагирует на угрозу со стороны хищника как единое целое. Такое поведение способствует сохранению вида, если же косяк неуверенно пользуется оборонительными навыками, он может быть весь уничтожен.

Здесь важно добавить, что печальная судьба скопы, белоголового орлана, пеликанов, о которой рассказано вначале, тоже,очевидно, связана с особенностями поведения отравленных рыб. Ведь рыбы, которых пеликаны выдергивают из воды, движутся несколько медленнее, чем это им свойственно обычно, так как их оборонительные рефлексы и реакции притуплены отравляющими веществами. Такую рыбу легче выловить, но здесь-то и таится подвох.

Пестицид токсафен очень летуч, и исследования показали, что количество токсафена, переносимого воздушными потоками над западными районами Северной Атлантики в десять раз превышает концентрацию других пестицидов в атмосфере над океаном. С присутствием в воде токсафена было связано заболевание рыб, выражающееся в разрушении костей, особенно костных тканей позвоночника. По-видимому, замечает автор, дело кончится тем, что рыбы будут ломать себе спины при самых обычных своих движениях.

Многие морские птицы также страдают от хлорорганических соединений. Эпидемии уродств наблюдаются у новорожденных крачек. Некоторые птицы ведут себя так, словно они оглушены или одурманены. Нередко найденные мертвыми птицы бывают очень истощены или почти полностью лишены жировой прослойки. Этому есть объяснение. Отравляющие вещества скапливаются в жире и долгое время могут быть относительно безвредны. Но этот запас становится биохимической бомбой замедленного действия, если животное испытывает недостаток пищи или должно потратить больше энергии, чем обычно. Жир быстро расходуется, и яды перестают быть химически пассивными. Они попадают в кровь, аккумулируются вокруг нервных центров, и гибель птицы наступает очень быстро.

И еще один, на первый взгляд неожиданный, враг живого в море — крохотные частицы различных пластиков. Они попадают в море с судов и с берега, и невинные пакеты, целлулоидные воротнички, кусочки обертки становятся злейшим недругом личинок рыб и планктона. К сожалению, ни химический состав морской воды, ни бактерии, ни высокая температура — ничто не может заставить их исчезнуть. Пластики лишь распадаются на все меньшие частички. Недавно были обнаружены личинки рыб и другие планктонные организмы, у которых внутренности забиты микроскопическими кусочками пластика. Закупорка пищеварительного тракта совершенно неперевариваемым материалом чревата для личинок смертельным исходом. Это новая болезнь окружающей среды, но, судя по всему, крупные ее эпидемии еще впереди.

Итак, нефть, промышленные и сельскохозяйственные стоки, пестициды,— казалось бы, хватит, нагрузка на морские экосистемы и так уже очень велика. Но нет! Сейчас появляется еще один враг живого в океане — тепловое загрязнение.

В восьмидесятых годах во многих местах вдоль континентального шельфа США должна войти в действие новая линия сверхмощных электростанций. В основном это будут атомные электростанции, но риск, связанный с использованием атома,— это только часть опасности для окружающей среды.

Для охлаждения реакторов потребуется непрерывный поток морской воды. Пройдя через системы охлаждения, вода, теперь уже теплая, будет выкачиваться обратно в океан. Она, безусловно, привлечет рыб, которые необычайно чувствительны к смене температуры воды, заставит их сменить пути миграции. Здесь их ждет множество опасностей. Во-первых, теплая вода влечет к себе и хищников, и в таком количестве, что спастись от них будет трудно. Во-вторых, есть опасность попасть в трубы водозаборных сооружений. Ни одно животное, кроме, может быть, лосося в расцвете сил, не в состоянии противостоять этому мощному всасыванию. По идее, рыбы, с помощью целой системы мер, должны возвращаться в море. Большинство из них гибнет от шока. Те же, что вновь попадают в море, находятся в жалком состоянии. Разбитые и помятые, они становятся легкой добычей врагов и болезнетворных бактерий. В-третьих, при повышении температуры растворимость газов в воде быстро снижается. Даже небольшой нагрев может привести к перенасыщению воды растворенным воздухом. Давление азота, поступающего в кровь, оказывается выше, чем то, которое обычно характерно для организма, и газ начинает выделяться из раствора. Это приводит к эмболии — закупорке сосудов образующимися пузырьками. Исход, как правило, летальный.

Есть еще и в-четвертых, и в-пятых, и, к сожалению, в-десятых. В теплой воде гибнут многие виды планктонных организмов. Рачки, личинки и молодь проникают в сеть стальных капилляров охлаждающей системы. Здесь они или гибнут от теплового удара, или получают непоправимые травмы.

Термическое воздействие на морскую среду еще более опасно в теплых, южных, чем в северных водах. Температура воды здесь быстрее приблизится к абсолютному верхнему пределу и может оказаться роковой для многих живущих здесь существ. Нарушатся пищевые цепи, возникнут непредсказуемые последствия.

В теплых зонах, создаваемых электростанциями, многие рыбы могут умереть с голоду от недостатка пищевых ресурсов, в то время как паразитирующие на рыбах животные и болезнетворные микроорганизмы будут процветать. Это создаст угрозу не только для морской экосистемы, но и для людей. Зоны аномально теплой воды станут источниками инфекций, которые, оставаясь необнаруженными в течение многих лет, при благоприятных условиях дадут вспышку эпидемии.

Тонкие механизмы, лежащие в основе процессов обмена веществ, деятельности нервов и мозга, нормальное развитие икры и эмбрионов — все это в результате теплового шока оказывается на шаткой грани, за которой нарушаются жизненно важные функции.

* * *

«Берегите лес от пожаров!» — такой плакат мы часто видим на опушках наших лесов. Пожары уничтожают всю сложную пирамиду жизни, которая формировалась в лесном сообществе веками и очень не скоро восстановится, а может быть потеряна, и навсегда. «Берегите леса моря!» — говорит своей книгой Джон Куллини. Берегите удивительные, созданные природой миры на границе континентов и океана. Их так нетрудно уничтожить, с ними так много потеряет Земля — единственный дом человечества.

Реферат Г. ШЕВЕЛЕВОЙ



Кеа — любители овец

Нестор, один из героев древнегреческой мифологии, был знаменит благодаря своим мудрым советам. Это же имя дали первым, так как именно они считаются старейшими представителями новозеландских попугаев. Одна из наиболее известных птиц этого вида — кеа, небольшой попугай с оливковым оперением. Его родина — горные районы Южного острова. Обитает он в нижних этажах леса, строит гнезда в расселинах скал или прямо на земле. Что же особенного в этих попугаях! Может, необычен клюв нестора, изогнутый, как серп, и предназначенный для выклевывания кореньев, слизней, а также для расщепления твердой хитиновой оболочки насекомых! Но ведь это вполне обычная для попугаев пища.

Наверное, все необычное, связанное с кеа, началось с вымысла. Еще в конце прошлого века в одной из книг об Австралии можно было прочесть: «...Но кеа не удовлетворяются этой простой пищей, они превратились в злостных разбойников. Собираясь в стаи, они нападают на овец, перерезают им горло острым клювом и пожирают их мясо». И еще верили, что зимой эти птицы прилетают с гор в долины, проникают в сараи и пожирают там окорока, вывешенные для копчения. Что последовало за подобными рассказами, можно себе представить. Прозвучал клич: «Смерть кеа!»

Сегодня их тщательно охраняют. Правительство Новой Зеландии запретило вывоз редких птиц за пределы страны. Что же касается пристрастия кеа к овцам, тут мнения ученых разделились. Большинство орнитологов считают это чистейшим вымыслом. Другие допускают, что птицы иногда питаются мясом. Но и те и другие солидарны в одном: на домашних животных это не отражается ни в коей мере...



Д. Лихачев, академик

Экология культуры



Воспитание любви к родному краю, к родной культуре, к родному селу или городу, к родной речи — задача первостепенной важности, и нет необходимости это доказывать. Но как воспитать эту любовь?

Она начинается с малого — с любви к своей семье, к своему жилищу, к своей школе. Постепенно расширяясь, эта любовь к родному переходит в любовь к своей стране — к ее истории, ее прошлому и настоящему, а затем ко всему человечеству, к человеческой культуре.

Истинный патриотизм — это первая ступень к действенному интернационализму. Когда я хочу себе представить истинный интернационализм, я воображаю себя смотрящим на нашу Землю из мирового пространства. Крошечная планета, на которой мы все живем, бесконечно дорогая нам и такая одинокая среди галактик, отделенных друг от друга миллионами световых лет!

Человек живет в определенной окружающей среде. Загрязнение среды делает его больным, угрожает его жизни, грозит гибелью человечеству. Всем известны те гигантские усилия, которые предпринимаются нашим государством, отдельными странами, учеными, общественными деятелями, чтобы спасти от загрязнения воздух, водоемы, леса, чтобы охранить животный мир нашей планеты, спасти становища перелетных птиц, лежбища морских животных. Человечество тратит миллиарды и миллиарды не только на то, чтобы не задохнуться, не погибнуть, но чтобы сохранить также природу, которая дает людям возможность эстетического и нравственного отдыха. Целительная сила природы хорошо известна.

Наука, которая занимается охраной и восстановлением окружающей природы, называется экологией и как дисциплина начинает уже сейчас преподаваться в университетах.

Но экологию нельзя ограничивать только задачами сохранения природной биологической среды. Для жизни человека не менее важна среда, созданная культурой его предков и им самим. Сохранение культурной среды — задача не менее существенная, чем сохранение окружающей природы. Если природа необходима человеку для его биологической жизни, то культурная среда столь же необходима для его духовной, нравственной жизни, для его «духовной оседлости», для его привязанности к родным местам, для его нравственной самодисциплины и социальности. А между тем вопрос о нравственной экологии не только не изучается, он даже и не поставлен нашей наукой как нечто целое и жизненно важное для человека. Изучаются отдельные виды культуры и остатки культурного прошлого, вопросы реставрации памятников и их сохранения, но не изучается нравственное значение и влияние на человека всей культурной среды во всех ее взаимосвязях, хотя сам факт воспитательного воздействия на человека его окружения ни у кого не вызывает ни малейшего сомнения.

Вот, к примеру, после войны в Ленинград вернулось, как известно, далеко не все довоенное население, тем не менее вновь приехавшие быстро приобрели те особые, ленинградские черты поведения, которыми по праву гордятся ленинградцы. Человек воспитывается в определенной, сложившейся на протяжении многих веков культурной среде, незаметно вбирая в себя не только современность, но и прошлое своих предков. История открывает ему окно в мир, и не только окно, но и двери, даже ворота. Жить там, где жили революционеры, поэты и прозаики великой русской литературы, жить там, где жили великие критики и философы, ежедневно впитывать впечатления, которые так или иначе получили отражение в великих произведениях русской литературы, посещать квартиры-музеи — значит обогащаться духовно.

Улицы, площади, каналы, дома, парки — напоминают, напоминают, напоминают... Ненавязчиво и неотступно творения прошлого, в которые вложены талант и любовь поколений, входят в человека, становясь мерилом прекрасного. Он учится уважению к предкам, чувству долга перед потомками. И тогда прошлое и будущее становятся неразрывными для него, ибо каждое поколение — это как бы связующее звено во времени. Любящий свою родину человек не может не испытывать нравственной ответственности перед людьми будущего, чьи духовные запросы будут все множиться и возрастать.

Если человек не любит хотя бы изредка смотреть на старые фотографии своих родителей, не ценит память о них, оставленную в саду, который они возделывали, в вещах, которые им принадлежали,— значит, он не любит их. Если человек не любит старые улицы, старые дома, пусть даже и плохонькие,— значит, у него нет любви к своему городу. Если человек равнодушен к памятникам истории своей страны — он, как правило, равнодушен и к своей стране.

Итак, в экологии есть два раздела: экология биологическая и экология культурная, или нравственная. Убить человека биологически может несоблюдение законов биологической экологии, убить человека нравственно может несоблюдение законов экологии культурной. И нет между ними пропасти, как нет четко обозначенной границы между природой и культурой. Разве не влияло на среднерусскую природу присутствие человеческого труда? Крестьянин веками трудился, ласково гладил холмы и долы сохой и плугом, бороной и косой, оттого-то среднерусская, а особенно подмосковная, природа такая родная, приласканная. Крестьянин оставлял леса и перелески нетронутыми, обходил их плугом, и потому они вырастали ровными купами, точно в вазу поставленные. Избы и церкви деревенский зодчий ставил как подарки русской природе, на пригорке над рекой или озером, чтобы любовались своим отражением. Деревянные стены долго сохраняли тепло рук их строителей. Золотая маковка не только издали светилась, как украшение, но и была ориентиром для путника. Не само здание как таковое было нужно человеку, а здание, поставленное в определенном месте, украшающее его, служащее гармоническим завершением ландшафта. Поэтому и хранить памятник и ландшафт нужно вместе, а не раздельно. Вместе, в гармоническом их сочетании, они входят в душу человека, обогащая его представления о прекрасном.

Человек — существо нравственно оседлое, даже и тот, кто был кочевником, для него тоже существовала «оседлость» в просторах его привольных кочевий. Только безнравственный человек не обладает оседлостью и способен убивать оседлость в других.

Все мною сказанное не значит, что надо приостановить строительство новых сооружений в старых городах, держать их «под стеклянным колпаком» — так искаженно хотят представить позицию защитников исторических памятников некоторые не в меру рьяные сторонники перепланировок и градостроительных «улучшений».

А это значит только то, что градостроительство должно основываться на изучении истории развития городов и на выявлении в этой истории всего нового и достойного продолжать свое существование, на изучении корней, на которых оно вырастает. И новое должно также изучаться с этой точки зрения. Иному архитектору, может, и кажется, что он открывает новое, в то время как он только разрушает ценное старое, создавая лишь некоторые «культурные мимикрии».

Не все то, что воздвигается ныне в городах, есть новое по своему существу. Подлинно новая культурная ценность возникает в старой культурной среде. Новое ново только относительно старого, как ребенок — по отношению к своим родителям. Нового самого по себе, как самодовлеющего явления, не существует.

Так же точно следует сказать, что простое подражание старому не есть следование традиции. Творческое следование традиции предполагает поиск живого в старом, его продолжение, а не механическое подражание иногда отмершему.

Возьмем, скажем, такой древний и всем хорошо знакомый русский город, как Новгород. На его примере мне легче всего будет показать свою мысль.

В древнем Новгороде не все, конечно, было строго продумано, хотя «продуманность» в строительстве древнерусских городов существовала в высокой мере. Были случайные строения, были случайности и в планировке, которые нарушали облик города, но был и его идеальный образ, как он представлялся в течение веков его строителям. Задача истории градостроительства — выявлять эту «идею города», чтобы продолжать ее творчески в современной практике, а не глушить новой застройкой, противоречащей старой.

Новгород строился по обоим низким берегам Волхова, у самых полноводных его истоков. В этом его отличие от большинства других древнерусских городов, стоявших на крутых берегах рек. В тех городах бывало тесно, но из них всегда виднелись на другом берегу заливные луга, столь любимые в Древней Руси широкие просторы. Это ощущение широкого пространства вокруг своих жилищ было характерно и для древнего Новгорода, хотя и стоял он не на крутом берегу. Волхов мощным и широким руслом вытекал из Ильмень-озера, которое хорошо было видно из центра города.

В новгородской повести XVI века «Видение пономаря Тарасия» описывается, как Тарасий, забравшись на кровлю Хутынского собора, видит оттуда озеро, как бы стоящее над городом, готовое пролиться и затопить Новгород. Перед Великой Отечественной войной, пока еще был собор, я проверял это ощущение: оно, действительно, очень острое и могло повести к созданию легенды о том, что Ильмень грозил затопить город.

Но Ильмень-озеро виделось не только с кровли Хутынского собора, но прямо от ворот Детинца, выходящих на Волхов.

В былине о Садко поется, как Садко становится в Новгороде «под башню проезжую», кланяется Ильменю и передает поклон от Волги-реки «Славному Ильмень-озеру».

Вид на Ильмень из Детинца, оказывается, не только замечался древними новгородцами, но и ценился. Он был воспет в былине...

Кандидат архитектуры Г. В. Алферова в своей статье «Организация строительства городов в русском государстве в XVI—XVII веках» обращает внимание на «Закон градский», известный на Руси, начиная по крайней мере с XIII века. Восходит он к античному градостроительному законодательству, заключающему четыре статьи: «О виде на местность, который представляется из дома», «Относительно видов на сады», «Относительно общественных памятников», «О виде на горы и море». «Согласно этому закону,— пишет Г. В. Алферова,— каждый житель в городе может не допустить строительства на соседнем участке, если новый дом нарушит взаимосвязи наличных жилых сооружений с природой, морем, садами, общественными постройками и памятниками. Византийский закон апопсин (вид, открывающийся от здания) ярко отразился в русском архитектурном законодательстве «Кормчих книг»...»

Русское законодательство начинается с философского рассуждения о том, что каждый новый дом в городе влияет на облик города в целом. «Новое дело творит некто, когда хочет или разрушить, или изменить прежний вид». Поэтому новое строительство или перестройка существующих ветхих домов должны производиться с разрешения местных властей города и согласовываться с соседями: в одном из параграфов закона запрещается лицу, обновляющему старый, ветхий двор, изменять его первоначальный вид, так как если будет надстроен или расширен старый дом, то он может отнять свет и лишить вида («прозора») соседей.

Особое внимание в русском градостроительном законодательстве обращается на открывающиеся из домов и города виды на луга, перелески, на море (озеро), реку.

Связь Новгорода с окрестной природой не огра-

* Статья дается в несколько сокращенном виде. Полностью она опубликована в альманахе «Памятники Отечества» (№ 2, 1980 год).

ничивалась только видами. Она была живой и реальной. Концы Новгорода, его районы, подчиняли себе окружающую местность административно. Прямо от пяти концов (районов) Новгорода веером расходились на огромное пространство подчиненные Новгороду новгородские «пятины» — области. Город со всех сторон был окружен полями, по горизонту вокруг Новгорода шел «хоровод церквей», частично сохранившийся еще и сейчас. Один из наиболее ценных памятников древнерусского градостроительного искусства — это существующее еще и сейчас и примыкающее к Торговой стороне города Красное (красивое) поле. По горизонту этого поля, как ожерелье, виднелись на равных расстояниях друг от друга здания церквей — Георгиевский собор Юрьева монастыря, церковь Благовещения на Городце, Нередица, Андрей на Ситке, Кириллов монастырь, Ковалево, Волотово, Хутынь. Ни одно строение, ни одно дерево не мешало видеть этот величественный венец, которым окружил себя Новгород по горизонту, создавая незабываемый образ освоенной, обжитой страны — простора и уюта одновременно.

Долг современных градостроителей перед русской культурой — не разрушать этот идеальный строй, а поддерживать его и творчески развивать.

...Стоит вспомнить о предложении академика Б. Д. Грекова, высказанном им еще в конце войны, после освобождения Новгорода: «Новый город следует строить несколько ниже по течению Волхова в районе Деревяницкого монастыря, а на месте древнего Новгорода устроить парк-заповедник. Ниже по течению Волхова и территория выше, и строительство будет дешевле: не надо будет нарушать многометровый культурный слой древнего Новгорода дорогостоящими глубокими фундаментами домов».

Это предложение следовало бы учитывать при проектировании новой застройки во многих старых городах. Ведь строительство легче осуществлять там, где оно не будет врезаться в старое. Новые центры древних городов должны строиться вне старых, а старые должны поддерживаться в своих наиболее ценных градостроительных принципах. Архитекторы, строящие в давно сложившихся городах, должны знать их историю и бережно сохранять их красоту.

А как все-таки строить, если это необходимо, рядом со старыми зданиями? Единого метода предложено быть не может, одно бесспорно: новые здания не должны заслонять собой исторические памятники, как это случилось в Новгороде и в Пскове (церковь Сергия с Залужья, застроенная домами-коробками, против Октябрьской гостиницы в центре города или громадное здание кинотеатра, поставленное вплотную к Кремлю). Невозможна также никакая стилизация. Стилизуя, мы убиваем старые памятники, вульгаризируем, а иногда невольно пародируем подлинную красоту.

Приведу такой пример. Один из архитекторов Ленинграда считал самой характерной для города чертой шпили. Шпили в Ленинграде действительно есть, главных три: Петропавловский, Адмиралтейский и на Инженерном (Михайловском) замке. Но когда на Московском проспекте появился новый, довольно высокий, но случайный шпиль на обыкновенном жилом доме, семантическая значимость шпилей, отмечавших в городе главные сооружения, уменьшилась. Была разрушена и замечательная идея «Пулковского меридиана»: от Пулковской обсерватории прямо по меридиану шла математически прямая многоверстная магистраль, упиравшаяся в «Адмиралтейскую иглу». Адмиралтейский шпиль был виден от Пулкова, он мерцал золотом вдали и притягивал к себе взор путника, въезжавшего в Ленинград со стороны Москвы. Теперь этот неповторимый вид перебит стоящим посередине Московского проспекта новым жилым домом со шпилем над ним.

Поставленный по необходимости среди старых домов новый дом должен быть «социален», иметь вид современного здания, но не конкурировать с прежней застройкой ни по высоте, ни по прочим архитектурным модулям. Должен сохраняться тот же ритм окон; должна быть гармонирующей окраска.

Но бывают иногда случаи необходимости «достройки» ансамблей. На мой взгляд, удачно закончена застройка Росси на площади Искусств в Ленинграде домом на Инженерной улице, выдержанным в тех же архитектурных формах, что и вся площадь. Перед нами не стилизация, ибо дом в точности совпадает с другими домами площади. Есть смысл в Ленинграде так же гармонично закончить и другую площадь, начатую, но не завершенную Росси,— площадь Ломоносова: в дома Росси на площади Ломоносова «врезан» доходный дом XIX века.

Культурную экологию не следует смешивать с наукой реставрации и сохранения отдельных памятников. Культурное прошлое нашей страны должно рассматриваться не по частям, как повелось, а в его целом. Речь должна идти и о том, чтобы сохранить самый характер местности, «ее лица необщее выражение», архитектурный и природный ландшафт. А это значит, что новое строительство должно возможно меньше противостоять старому, с ним гармонировать, сохранять бытовые навыки народа (это ведь тоже «культура») в своих лучших проявлениях. Чувство плеча, чувство ансамбля и чувство эстетических идеалов народа — вот чем необходимо обладать и градостроителю и, в особенности, строителю сел. Архитектура должна быть социальной. Культурная экология должна быть частью экологии социальной.

Пока же в науке об экологии нет раздела о культурной среде, позволительно говорить о впечатлениях.

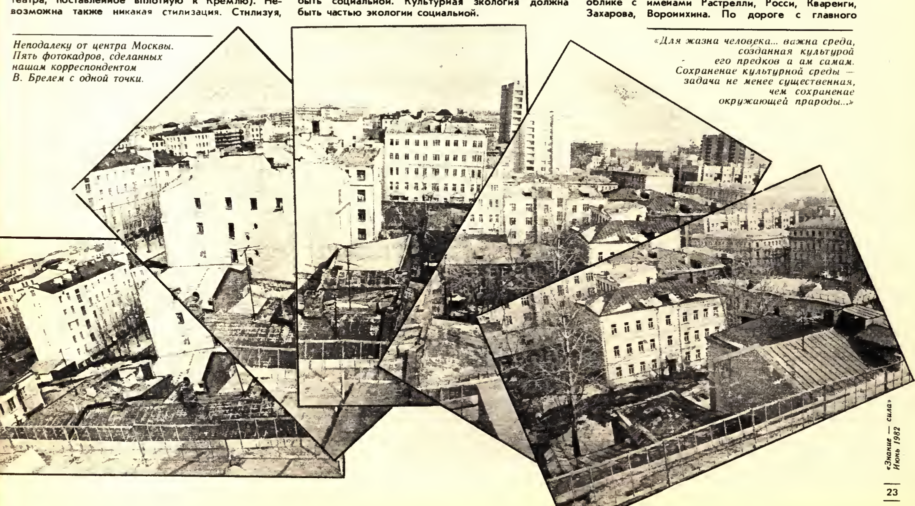
Вот один из них. В сентябре 1978 года я был на Бородинском поле вместе с замечательнейшим энтузиастом своего дела реставратором Николаем Ивановичем Ивановым. Обращал ли кто-нибудь внимание на то, какие преданные своему делу люди встречаются именно среди реставраторов и музейных работников? Они лелеют вещи, и вещи платят им за это любовью.

Именно такой, внутренне богатый человек и был со мной на Бородинском поле — Николай Иванович. Пятнадцать лет он не уходит в отпуск: он не может без Бородинского поля. Он живет несколькими днями Бородинской битвы: двадцать шестым августа (по старому стилю) и днями, которые предшествовали битве. Поле Бородина имеет колоссальное воспитательное значение.

Я ненавижу войну, я перенес ленинградскую блокаду, нацистские обстрелы мирных жителей из теплых укрытий в позициях на Дудергофских высотах, я был очевидцем героизма, с каким защищали советские люди свою Родину, с какой непостижимой стойкостью сопротивлялись врагу. Может быть, поэтому Бородинская битва, всегда поражавшая меня своей нравственной силой, обрела для меня новый смысл. Русские солдаты отбили на батарее Раевского восемь ожесточеннейших атак, следовавших одна за другой с неслыханным упорством. Под конец солдаты обеих армий сражались в полной тьме, на ощупь. Нравственная сила русских была удесятерена необходимостью защитить Москву. И мы с Николаем Ивановичем обнажили головы перед памятниками, что были воздвигнуты на Бородинском поле благодарными потомками.

И здесь, на этой национальной святыне, политой кровью защитников родины, в 1932 году был взорван чугунный памятник на могиле Багратиона. Те, кто это сделали, совершили преступление против самого благородного из чувств — признательности герою, защитнику национальной свободы России, признательности русских братугрузину, командовавшему с необыкновенным мужеством и искусством русскими войсками в самом опасном месте битвы. Как расценить тех, кто в те же годы намалевал гигантскую надпись на стене монастыря, построенного на месте гибели Тучкова Четвертого его вдовой: «Довольно хранить остатки рабского прошлого!» Понадобилось вмешательство газеты «Правда» в 1938 году, чтобы надпись эта была уничтожена.

И еще о чем хотелось бы вспомнить. Город, в котором я родился и живу всю жизнь, Ленинград связан прежде всего в своем архитектурном облике с именами Растрелли, Росси, Кваренги, Захарова, Воронихина. По дороге с главного



Неподалеку от центра Москвы. Пять фотокадров, сделанных нашим корреспондентом В. Брелем с одной точки.

«Для жизни человека... важна среда, созданная культурой его предков и им самим. Сохранение культурной среды — задача не менее существенная, чем сохранение окружающей природы...»

ленинградского аэродрома стоял Путевой дворец Растрелли. Прямо в лоб: первое большое здание Ленинграда и Растрелли! Оно было в очень плохом состоянии — стояло близко от линии фронта, но советские бойцы сделали все, чтобы сохранить его. И если бы его реставрировать, какой праздничной была бы эта увертюра к Ленинграду. Снесли! Снесли в конце шестидесятых годов. И ничего нет на этом месте. Пусто на его месте, пусто в душе, когда это место проезжаешь.

Кто же эти люди, убивающие живое прошлое, прошлое, которое является и нашим настоящим, ибо культура не умирает? Иногда это сами архитекторы — из тех, которым очень хочется поставить «свое творение» на выигрышном месте. Иногда же это совсем случайные люди. А в этом уже виноваты мы все. Мы должны подумать о том, чтобы таких «случайных убийц» не было.

Одних запрещений, инструкций и досок с указанием «Охраняется государством» недостаточно. Надо, чтобы факты хулиганского или безответственного отношения к культурному наследию неукоснительно разбирались в судах и виновных строго наказывали. Но и этого мало. Совершенно необходимо в программе средней школы ввести преподавание краеведения с основами биологической и культурной экологии, шире создавать в школах кружки по истории и природе родного края. К патриотизму нельзя только призывать, его нужно заботливо воспитывать.

Итак, э к о л о г и я к у л ь т у р ы!

Есть большое различие между экологией природы и экологией культуры, к тому же весьма принципиальное.

До известных пределов утраты в природе восстановимы. Можно очистить загрязненные реки и моря, можно восстановить леса, поголовье животных, конечно, если не перейдена известная грань, если не уничтожена та или иная порода животных целиком, если не погиб тот или иной вид растений. Удалось же восстановить зубров — и на Кавказе, и в Беловежской Пуще, даже поселить в Бескидах, то есть там, где их раньше и не было. Природа при этом сама помогает человеку, ибо она «живая». Она обладает способностью к самоочищению, к восстановлению нарушенного человеком равновесия. Она залечивает раны, нанесенные ей извне — пожарами, вырубками, ядовитой пылью, сточными водами.

Иначе обстоит дело с памятниками культуры. Их утраты невосстановимы, ибо памятники культуры всегда индивидуальны, всегда связаны с определенной эпохой, с определенными мастерами. Каждый памятник разрушается навечно, искажается навечно, ранится навечно.

«Запас» памятников культуры, «запас» культурной среды крайне ограничен в мире, и он истощается со все прогрессирующей скоростью. Техника, которая сама является продуктом культуры, служит иногда в большей мере умерщвлению культуры, чем продлению ее жизни. Бульдозеры, экскаваторы, строительные краны, управляемые людьми бездумными, неосведомленными, уничтожают и то, что в земле еще не открыто, и то, что над землей,— уже служившее людям. Даже сами реставраторы, руководствуясь своими собственными, недостаточно проверенными теориями или современными представлениями о красоте, становятся иногда в большей мере разрушителями, чем охранителями памятников прошлого. Уничтожают памятники и градостроители, особенно если они не имеют четких и полных исторических знаний. На земле становится тесно для памятников культуры не потому, что земли мало, а потому, что строителей притягивают к себе старые места, обжитые и оттого кажущиеся особенно красивыми и заманчивыми для градостроителей.

Градостроителям, как никому, нужны знания в области экологии культуры.

В первые годы после Великой Октябрьской революции краеведение переживало бурный расцвет. По различным причинам в тридцатые годы оно почти прекратило свое существование, специальные институты и многие краеведческие музеи были закрыты. А краеведение как раз и воспитывает живую любовь к родному краю и дает те знания, без которых невозможно сохранение памятников культуры на местах. На его основе можно серьезнее и глубже решать местные экологические проблемы. Давно высказывалось мнение, что краеведение следует ввести в качестве дисциплины в школьные учебные программы. До сих пор этот вопрос остается открытым.

Чтобы сохранить памятники культуры, необходимые для «нравственной оседлости» людей, мало только платонической любви к своей стране, любовь должна быть действенной.

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

«Магниты» внутри нас

— Вы знаете, стоит только провести рядом с ним рукой,— сотрудники Института высшей нервной деятельности, доктор биологических наук Юрий Андреевич Холодов показал на два черных цилиндра, помещающихся в изголовье кресла,— как они сразу почувствуют, насколько из-за такого движения поколебалось магнитное поле. Такая вот чувствительность. А иначе и нельзя, магнитное поле, исходящее от внутренних органов человека, в миллион раз слабее магнитного поля Земли! Но сверхчувствительность приборов рождает свои трудности. Поэтому, дабы увеличить точность измерений, пришлось убрать из лаборатории все железное — гвоздя, иголки и то не найдете. С аппаратурой также были сложности. Пробовали изготовить ее из пластмассы, пенопласта — ничего не получилось, даже в таких материалах оказались ферромагнитные включения. Поэтому делаем из дерева, вот он, наш основной, деревянный прибор,— он указал в дальний угол комнаты.

Я увидел деревянное кресло, чем-то напоминающее вольтеровское. Только в спинке — два цилиндра с идущими от них проводами.

— Садитесь, попробуем,— сказал Юрий Андреевич,— начнем запись с вашего сердца...

Уже несколько лет в лаборатории Холодова занимаются двумя вещами: регистрируют магнитное поле, исходящее от органов человека, в основном — мозга и сердца (у них самые сильные поля), и изучают влияние внешних магнитных полей на человеческий организм.

Специалисты из Института высшей нервной деятельности АН СССР совместно



с исследователями из ИЗМИРАНа создали прибор, включающий в себя сверхчувствительные к магнитным полям катушки, с миллионами витков тончайшего проводника, способного почувствовать отклонения магнитного поля с нужной точностью.

— Садитесь,— повторил свое предложение Юрий Андреевич.

Я повиновался и сел в деревянное кресло. К моей груди поднесли датчики, включили измерительные приборы, и игла самописца забегала по тонкой миллиметровой бумаге. Спад, подъем, спад, небольшая пауза — вздрагивала игла.

— Вы видите кривую изменения магнитного поля вашего сердца. Она очень похожа на кривую электрокардиограммы и отражает многие характеристики сердечной деятельности. Но у этого метода перед кардиографией есть свои преимущества. В ряде случаев он дает более точные результаты, так как более локален. Что важно, например, когда нужно снять кардиограмму с плода, находящегося еще в утробе матери. Если кардиограмма снимается обычным путем, то ритм сердца матери накладывается на ритм сердца плода. В случае применения магнитного кардиографа мы имеем чистую кардиограмму плода.

Каковы наши представления о механизме зарождения магнитных полей в организме человека! — переспрашивает Юрий Андреевич. На наш взгляд — это следы электрических процессов, протекающих в организме. Например, разложения и синтеза органических веществ различных химических превращений, сопровождающихся выделением электричества. Поэтому методом регистрации электромагнитных полей в принципе можно составить карту распределения биотоков.

Наблюдая за изменением магнитных полей, выявляют, скажем, те или иные центры мозговой активности. В нашей лаборатории с этой целью проводили следующий эксперимент. Перед испытуемым зажигали яркий свет и одновременно регистрировали магнитную активность в зрительных полях мозга.

Поле зрительной активности мозга находится вот здесь, — Холодов притронулся к моему затылку. — Электромагнитные поля точно указывают его координаты, тогда как при получении энцефалограммы не удавалось зарегистрировать центр достаточно точно, он расплывался, ведь мозг — это объемный проводник, и мы видели отголоски магнитной вспышки и тут, и тут,— Юрий Андреевич указал на лоб и висок.

Перед исследователями открылась и еще одна особенность человеческого организма. Оказалось, что разные люди по-разному откликаются на магнитное поле. Одни более восприимчивы, другие — менее.

— А практическое применение, на мой взгляд, может быть широким: кардиология, диагностика нервных заболеваний,— говорит в заключение Юрий Андреевич,— точность приборов уже достаточно высокая. К примеру, мы уже сейчас можем сказать, ел ли наш испытуемый в день эксперимента консервы. С пищей в организм неизбежно попадает мизерное количество железа, а оно вызовет магнитные возмущения. Подобным методом, например, были открыты ферромагнитные центры у птиц. Они, видимо, играют роль микрокомпасов, помогающих пернатым ориентироваться. Такие же центры обнаружены в надпочечниках человека. Зачем они? На этот вопрос пока еще нет ответа.

Трансплантат для кости

Советские исследователи разработали оригинальный трансплантат, имитирующий кость. Он способен заменить на некоторое время настоящую кость при хирургических операциях.

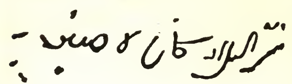
Костная ткань состоит из минеральной основы, пронизанной молекулами белков. Белков в ней — тридцать процентов, минеральных веществ — шестьдесят, воды — около десяти.

Искусственный костный трансплантат состоит из минеральных солей, желатина и некоторых других материалов, обладающих иммунобиологическими свойствами. Их объединили в пропорциях, свойственных костной ткани, после чего залили в специальные формы и облучили ультразвуком, что сделало трансплантат монолитнее.

Такими трансплантатами «ремонтировали» поврежденные кости кроликов. Оказалось, что через некоторое время кости животных начинают благополучно срастаться, а трансплантат рассасывается. Его не нужно удалять, производя при этом болезненные операции.

Искусственная костная ткань обладает целым рядом достоинств: она не отторгается организмом и не имеет вредных иммунобиологических свойств. Из уникального материала легко изготовить самые разные трансплантаты как целых костей, так и суставов, отдельных их частей. Все они могут быть обработаны противовоспалительными средствами.

Пока операции проводились только на животных, и прежде чем перейти к изучению свойств искусственной костной ткани и ее взаимодействия с человеческим организмом, нужны еще эксперименты, которые и проводятся сейчас в нашей стране. На метод получения костных трансплантатов выдано авторское свидетельство.



«Шаруль бело из кана ла садык.
Величайшее несчастье, когда нет истинного друга.

Стих арабского поэта иль-Мутанаббия (915—965).
Грибоедов.
Письмо к Булгарину».

Эпиграф Тынянова

Н. Эйдельман

IX.

Главный «ход» тыняновского романа ошеломляет. Перед нами Грибоедов, уже написавший «Горе...» и более почти ничего не пишущий.

Грибоедов — не перед 14 декабря, в кругу друзей, единомышленников, но после, когда многих друзей казнили, сослали, а он уцелел.

Грибоедов — получающий ордена, чины, должности и с этим, а может быть от этого, погибающий...

Были упреки роману: пессимизм, отсутствие исторической перспективы, «как будто все это писалось в те первые годы после подавления восстания, и автору неизвестно — что дальше произошло...»

Но упреки можно легко обернуть во здравие: Грибоедов ведь жил в те печальные годы, действительно не подозревая, что дальше будет; выходит, Тынянов сумел как бы перевоплотиться в героя, представить эпоху не извне, но **изнутри**...

Горький, как известно, писал автору «Вазир-Мухтара»: «Грибоедов — замечателен, хотя я не ожидал встретить его таким. Но вы показали его так убедительно, что, должно быть, он таков и был. А если и не был — теперь будет» (письмо от 24 марта 1929 года).

Роман о великом писателе, волею судеб оказавшемся в пустоте, где «недостает воздуху»,— свои, вчерашние, «на очень холодной площади в декабре месяце тысяча восемьсот двадцать пятого года перестали существовать»; и пусть Грибоедов иронизировал над «сотней прапорщиков», что хотят переменить Россию, но ведь эти самые прапорщики — лучшие его читатели, для них прежде всего писана комедия, чудом не оказался он в их числе...

И вот их нет. А жизнь продолжается; Грибоедову всего за тридцать лет, есть силы, знания, желание пользу принести, дело делать. И он успешно действует на царской службе...

Но для тех, кто **над ним**, кто осудил и выслал декабристов, он все равно **не свой**.

На тифлисском параде тыняновский Грибоедов с террасы для почетных гостей видит офицера: «...капитан Майборода, предатель, доносчик, который погубил Пестеля, своего благодетеля, который их на виселицу...»

Ему становится дурно, да и генерал-губернатор Сипягин недоволен тем, что доносчика определили в гвардию.

« — А в армии можно? — спросил с любопытством Грибоедов.

— В армии можно. Куда ж его деть? — уверенно ответил генерал.

Грибоедов улыбаясь положил свою руку на красную и растрескавшуюся генеральскую.

— В армии можно,— повторил озадаченный генерал.

— И в гвардии можно. Теперь... теперь, генерал, можно и в гвардии. И полковником. И... — он хотел сказать: генералом...

Но тут Сипягина перекосило несколько. Он пожевал пухлым ртом.

— Зачем же, однако, так на наше время смотреть. На наше время, когда военная рука опять победоносна, знаете ли, Александр Сергеевич, так неуместно смотреть».

Но в этот же день кое-кто из солдат проходившего на параде полка узнал Грибоедова. А проходили, в числе прочих, разжалованные декабристы, бывший гвардии подпоручик Нил Кожевников и бывший полковник Александр Берстель.

«А кто с террасы на нас смотрел? В позлащенном мундире?

— А кто? — спросил Берстель.— Чиновники.

— Нет-с, не чиновники только. Там наш учитель стоял. Идол наш. Наш Самсон-богатырь. Я до сей поры один листочек из комедии его храню. Уцелел. А теперь я сей листок порву и на цигарки раскурю. Грибоедов Александр Сергеевич на нас с террасы взирал...

— Я так сужу, Нил Петрович,— отвечал, не открывая глаз, Берстель,— что, не зная господина Грибоедова близко, я о нем по справедливости и судить не могу...»

Величайшее несчастье, когда нет истинного друга.

Именно этот перевод Тынянову нужнее, чем более правильное «Худшая из стран — место, где нет друга».

У Грибоедова одна страна — и если там нет истинного друга, то это уж **величайшее несчастье.**

Но в той пустоте носятся обломки прошедшего, случайные люди, оказывающие случайные услуги; соломинка, за которую хватается утопающий, и все равно утонет.

«Нас мало, и тех нету» (Пушкин).

Вот откуда Булгарин.

Величайшее несчастье когда нет истинного друга; и не меньшее несчастье, если в друзьях — Булгарин.

«Самый грустный человек 20-х годов был Грибоедов» (из письма Тынянова Горькому, 21 февраля 1926 года).

От эпиграфа первой главы до последних страниц Тынянов через весь роман воспроизводит бравурный «булгаринский мотивчик», без которого истинная трагедия — еще не трагедия.

Иранский принц Хозрев-Мирза прибыл в Петербург с извинениями за убийство Грибоедова. В честь принца праздники, спектакли.

«Фаддей долго, перед тем как отправиться на спектакль, негодовал.

— Что я за переметная сума? — говорил он.— Что я за флюгер такой, чтобы именно пойти на этот спектакль? Я больше крови видал, чем иной щелкопер — чернил. Нет-с, дорогие экс-приятели, идите уж сами, — говорил он и одевался перед зеркалом.

Чуть не задавив себя галстуком, надутый, злобный, ухватил он Леночку за руку и потащил в театр. Но услышал за собою: «Это Булгарин» — и несколько повеселел...

Фаддей, помолодев, обернувшись, вглядывался в ложу, в Хозрева (ранее избегал). И почувствовал вдруг легкое, слегка грустное умиление: ведь это принц крови, ведь принца крови прощали... вот этого самого принца. Некоторое довольство охватило его: вот согрешил принц, а его простили.

И он подумал, что в «Пчеле» следует описать эту пантомиму именно как национальное прощение древнего принца».

Так покидает роман «друг Фаддей».

На последних страницах нечего ему делать. Там другой путник встречает арбу на перевале. Александр Сергеевич Пушкин.

— Что везете?

— Грибоеда.

«...Должно быть, он таков и был. А если и не был — теперь будет».

Разумеется, можно увидеть Грибоедова другим, третьим, четвертым. Право на любую серьезную версию неоспоримо. Впрочем, согласно одному афоризму, «свободомыслие дошло до такой степени, что двух мнений быть просто не может».

Художественная версия Тынянова — одиночество Грибоедова, начинающаяся изменой самому себе — формально не очень значительная (другой бы и не заметил!), а для чтения смертельная. Чтобы добыть истину, автор Вазир-Мухтара сталкивает противоположности, полюса, заставляет Грибоедова писать об истинной дружбе Булгарину. В то время как Грибоедов писал о том Катенину.

X.

Спрашиваю друзей, коллег:

— Тынянова любите? «Вазира» цените?

— Да, да!

— Нравится ли эпиграф к первой главе?

— Да, да!

— Кульминация, соль эпиграфа в том, что Грибоедов так пишет Булгарину. Но на самом деле это письмо Катенину. Что думаете по этому поводу?

— Ах, ах!

Л. (историк): Тынянов понадеялся на память, не проверил — это бывает.

Ч. (филолог), С. (физик): Смешно даже подумать, что Тынянов мог перепутать: автор знаменитых научных работ, постоянные персонажи которых — Грибоедов, Катенин, десятки их современников. Тынянов вдоль и поперек, можно сказать наизусть знал грибоедовское наследие (увы, не слишком большое).

К тому же письмо с арабской строчкой — выделяющееся из других! Ведь когда дело дошло до типографии, Юрию Николаевичу надо было отнести, показать, объяснить: «Вот эту строчку снимите факсимильно» — тут приходилось все время обращаться к собранию сочинений Грибоедова, регулярно просматривать письмо Катенину.

Вероятность тыняновской ошибки примерно такова же, как если б он написал: «Я помню чудное мгновение... (Лермонтов)».

Филолог В.: Тынянов все-таки забыл, потому что очень хотел забыть! Во всей переписке Грибоедова с Булгариным, как видно, не нашлось столь **подходящих** строк — и чтобы Восток в них был, и о дружбе, и о несчастье... Такие строки — в письме к Катенину. Тынянов, однажды это заметив, может быть, нашел, что они уж очень подходят; после думал о них, как о художественном выражении своей мысли: Катенин в романе не появляется — если под эпиграфом стояло бы «Грибоедов из письма к Катенину», выстрел был бы слабее во много раз. Зато, если бы «к Булгарину»!.. Очень желаемое незаметно, не в памяти, а в художественном мышлении автора перешло в действительное. И вообще, отлично зная, кому писано, Тынянов при «изготовлении» эпиграфа об этом знать не хотел, а потому — не знал, забыл.

Автор (возражая филологу В.): После первой публикации романа Тынянов прожил более пятнадцати лет. За это время «Смерть Вазир-Мухтара» переиздавалась шесть раз. Было время самому автору заметить ошибку (разные издания романа имеют отличия), но Тынянов не счел нужным заметить. Было время и у квалифицированных читателей обнаружить подмену Катенина Булгариным, написать, позвонить, может быть, упрекнуть Тынянова. У меня нет сомнений, что коллеги отозвались, да Юрий Николаевич все равно ничего в эпиграфе не переменил!

...Речь идет о потаенных мотивах Тынянова-художника. Конечно, если б можно было заглянуть в черновик «Вазир-Мухтара», проследить, что было зачеркнуто и снова написано у начала первой главы...

Вполне вероятно, что летом 1941 года на квартире писателя (Греческая улица, ныне улица Тынянова в Ленинграде) интересующая нас рукопись романа была уложена в тот же чемодан, где оказались и другие драгоценные материалы.

Тынянов, больной, почти неподвижный, погашенный рассеянным склерозом, мог в лучшем случае давать советы, распоряжения друзьям и близким — как спасти бумаги, архив от войны, бомбежек, приближающейся блокады.

В тот чемодан летним днем 1941 года лег весь архив Кюхельбекера, в том числе полный дневник писателя-декабриста, его творческие рукописи, сотни писем (одних неопубликованных еще посланий лицейского друга Ивана Пущина — 68, а в них, наверное, о Пушкине, о прошлом, бог знает, о чем еще!) — этот архив всего за несколько лет до войны попал к Тынянову, и далеко не все успело выйти в печать...

В том же чемодане, возможно,— планы, наброски, черновики, неоконченные труды (а мы знаем, что умирающий писатель подсчитал однажды, что хотел бы реализовать еще 59 литературно-исторических сюжетов). Чемодан сложили, закрыли — куда же его? Сначала твердо решил — в Публичную библиотеку; и вот-вот бумаги туда попадут, будут спасены, переживут войну, достанутся в наследство читателям, почитателям...

Но Юрий Николаевич, как видно, колеблется: город бомбят, еще неизвестно, удастся ли вывезти рукописный отдел библиотеки, не погибнут ли документы по дороге?

Друг Тынянова, крупный филолог профессор Борис Васильевич Казанский 17 июля 1941 года, вместе с женою Тынянова, Еленой Александровной, перевозит в трамвае чемодан к себе домой. Они все учли — кроме ленинградской блокады.

Вскоре смертельно больного Тынянова увезут из Ленинграда на Урал. Весною 1942 года отправят на Большую землю находящуюся на грани гибели семью Казанских. Их ленинградская квартира пуста — тыняновский чемодан исчезает... То ли пошел он на короткий согрев какой-нибудь замерзающей семьи, то ли кем-то взят, брошен...

Прошло 40 лет. Но время от времени вдруг появляются какие-то обрывки, обломки тыняновского архива, рождая надежду, мечту — а вдруг из того чемодана?

Но нет полного дневника Кюхли, нет писем

Окончание. Начало — в № 5 за 1982 год.

Пущина! Нет тыняновских черновиков. Нет предыстории «арабского эпиграфа».

Итак, пропавший архив Грибоедова, исчезнувшие бумаги Булгарина, тайны катенинского архива. Унесенный войною архив Тынянова. Это лишь внешние архивные загадки нашего повествования, не говоря о внутренних, социальных и личных коллизиях: отношения Грибоедова с Булгариным, право Тынянова на такой эпиграф и т. п.

Но, в который раз сбившись с пути, твердо на него вернемся и строго спросим себя и других, не слишком ли свободно Тынянов-писатель обошелся с тем письмом (чего никогда бы не допустил Тынянов-ученый)? Где граница художественной власти над фактом? Неужели все дозволено?

XI.

Учительница Т.: Победителей не судят! Эпиграф к первой главе «Вазир-Мухтара» прекрасное художественное «приглашение» к роману. Имя, звук — Булгарин — вносит элемент художества и подчиняется литературным, а не историческим правилам.

Физик С.: Да отстань ты со своими сомнениями! Вопрос один: эпиграф удачный или нет? По-моему, прекрасный — значит, Тынянов прав. Победителей не судят.

Автор: Может быть, и не судят. Но изучают. Мне самому очень нравится эпиграф, вообще он уже навсегда «вмонтирован» в прекрасный роман. «Драматического писателя, — настаивал Пушкин, — должно судить по законам, им самим над собою признанным».

Каковы же тыняновские законы?

В тексте романа, понятно, исторические герои говорят и своею, настоящей, и «тыняновской» **речью: вымысел, переадресовка здесь в правилах** игры. Когда Лев Толстой в последней сцене «Войны и мира» отдает Николаю Ростову слова, на самом **деле сказанные** Денисом Давыдовым, а сам Денис (то есть Василий Денисов) их выслушивает и даже спорит, мы не видим тут чего-то выходящего из рамок — на то и роман...

Другое дело — эпиграф.

«Эпиграф (читаем в Литературной энциклопедии) — надпись, проставляемая автором перед текстом сочинения или его частью и представляющая собой цитату...»

Эпиграф по определению, по природе своей документален: заимствование из несвоего романа, повести, песни, письма для того, чтобы подготовить, настроить читателя уже к собственному тексту...

Однажды я пытался следовать тыняновскому образцу: в книге «Лунин» эпиграфом к последней части (где герой попадает в сибирские каторжные тюрьмы) была выбрана факсимильная строчка из французского письма декабриста; помню — еще спорил с техническим редактором, сперва уговаривавшим меня не затруднять типографию и давать эпиграф как обычно — в русском переводе и нормальным шрифтом. Но я упорствовал, и в моем эпиграфе воспроизведен сначала неповторимый лунинский почерк.

il n'y a que les sots et les bêtes de malheureux dans ce monde.

«...В этом мире несчастливы только глупцы и скоты».

(Лунин: Письмо из Акатуевской тюрьмы)

Здесь, как и у Тынянова, важнейший элемент текста — последняя строчка: странные, для многих несправедливые слова (ведь на самом деле в мире несчастливы не только глупцы и скоты!) — и поэтому они удостоверены подлинным почерком Лунина и сноской, напоминающей, что только такой человек в такой тюрьме, накануне гибели, имел право такое написать...

Но мой эпиграф строго документален, образец же, которому я следовал (аль-Мутанабби — Грибоедов — Булгарин), оказался хитрым и обманчивым.

Из двадцати эпиграфов к главам и главкам «Вазир-Мухтара» девятнадцать — «подлинные». Первый из них — стихи «Взгляни на лик холодный сей...» — в самом деле Баратынского; другие в самом деле из Грибоедова, из «Слова о полку Игореве». Если бы и остальные эпиграфы (или хотя бы часть их) были «подменены», тогда, рассуждал я, иное дело. В юмористическом, фантастическом ключе — пожалуйста, там все можно, и строки из «Слова о полку Игореве» со ссылкой, скажем, на Чехова — отчего же нет?

«...судить по законам, им самим над собою признанным».

И я смущен: мне кажется, что коли девятнадцать эпиграфов по одному закону, то двадцатый нельзя по другому; но при этом мне очень и очень нравится эпиграф о «величайшем несчастье...» Вопрос частный — проблема зато общая: границы вымысла.

Учительница Т.: — Уж нельзя эпиграфа придумать? Вот, например:

« — Ата́нде!

— Как вы смели мне сказать ата́нде?

— Ваше превосходительство, я сказал ата́нде-с!»

Эпиграф к VI главе «Пиковой дамы» сочинен (или «подслушан») автором.

«...производит глубокое... (Из книги отзывов)» — эпиграф к стихотворению Самойлова «Дом-музей».

Наверно, Пушкину (и сотням других) тесновато в чужих цитатах, и они придумывают свои тексты, чтобы выглядели как чужие. Зачем? Видимо, для разнообразия, для расширения, обогащения художественных возможностей?

Автор: Одно дело — выдумка, другое — «подмена». Грибоедов пишет Катенину — а Тынянов объявляет: Булгарину.

И тут является писатель Р. и напоминает: Пушкин, «Капитанская дочка», эпиграф к главе XI: «В ту пору лев был сыт, хоть сроду он свиреп. «Зачем пожаловать изволил в мой вертеп?» Спросил он ласково.

А. Сумароков».

На самом же деле нет у Сумарокова таких строк: сочинено Пушкиным «в сумароковском духе»! А к главе XIII:

«Не гневайтесь, сударь: по долгу моему
Я должен сей же час отправить вас в тюрьму.
— Извольте, я готов; но я в такой надежде,
Что дело объяснить дозволите мне прежде.
Княжнин.»

На самом деле нет у Княжнина таких стихов: сочинено Пушкиным в стиле Княжнина.

Пушкин! Вот кто виновник, вот кто развязал тыняновскую инициативу. И ведь в «Капитанской дочке» пятнадцать эпиграфов, из которых тринадцать «подлинных»!

Но, может, в том-то и суть, чтобы среди нескольких реальных поместить один-два сочиненных — так, чтобы и не отличались и воздействовали на читателя, словно это прекрасный чужой текст: читатель же очень любит укреплять свой взгляд на книгу чужими авторитетами, высказываниями; может быть, больше любит, чем подозревает. Ну что бы Пушкину не подписываться Сумароковым, а так эпиграф подать, чтобы все догадались — он сам сочинил! Так нет, нужен для «Капитанской дочки» лишь Сумароков — для иллюзии, для... трудно сформулировать, легче почувствовать! но нужен для воздействия на какие-то особые струны читательской души, требующие здесь именно Сумарокова.

Эпиграфы «Капитанской дочки» почти объясняют загадку «Вазир-Мухтара». Пушкин допускает лукавые вольности — потомки у Пушкина учатся... Правда, Тынянов еще свободнее обходится с чужим текстом, нежели автор «Капитанской дочки», а ведь жил он, как будто, в куда более документальное время, чем его герои!

Замечательного историка Татищева, работавшего в первой половине XVIII столетия, до сих пор упрекают за то, что он придумывал «свои» цитаты героям древних летописей; между тем как в его время это было незазорным, обыкновенным приемом: считалось вполне хорошим тоном украшать, беллетризовать историческое повествование — для блага читателей и словесности...

XIX же век становился все строже, документальнее, пока не выработал тех норм, что, в общем, действительны до сего дня.

Писатель Д.: Так ли? Можно ли с уверенностью утверждать что, скажем, в 1929 году (дата выхода «Вазир-Мухтара» отдельной книгой) граница между принятым и непринятым, дозволенным и недозволенным в отношении документа и вымысла была точно такой, как сегодня?

Действительно, больше полувека прошло.

Прошли года чредою незаметной
И как они переменили нас!

В ту пору, когда работал Тынянов (как и до, как и позже) не было здесь единой, твердой точки зрения (к счастью?!). Но именно в конце 1920-х возникла острая, даже скандальная полемика вокруг книги Софьи Федорченко «Народ на войне». Правдивость, документальность ее воспоминаний о первой мировой войне многих привлекли. Блок считал этот труд вообще лучшим — о 1914—1918 годах; «Записи Федорченко всего интереснее... Выходит серо, грязно, гадко, полно ненависти, темноты, но хорошо, правдиво и совестно».

Когда же сама писательница откровенно и наивно призналась, что большая часть ее воспоминаний «выдумана», точнее — скомпонована, разумеется, на основании того, что она действительно видела, слышала,— тогда поднялась буря. Автора крепко атаковали «обманутые читатели», но оправдывали братья-писатели. Демьян Бедный видел в книге «Народ на войне» «обнаруженную мистификацию», Корней Чуковский возражал: «В конце концов, на весах литературы один **писатель** стоит тысячи списывателей».

Быль и вымысел и тогда стремились друг к другу, часто вступая в отношения «незаконные».

Тынянов и его литературные единомышленники были как будто в стороне от этой дискуссии. Тынянов-ученый всегда стоял за научность, документальность, защищал факт, прекрасно владел им... И, может быть, тем смелее «сам себя опровергал» Тынянов-художник. Несколько смущаясь перед коллегами, что он, серьезный литературовед, **вдруг** пишет роман, Юрий Николаевич уверял В. Б. Шкловского: «Я совсем не собираюсь становиться романистом. Я, как ты знаешь, против монументального стиля во всем. Я смотрю на свои романы, как на опыты научной фантазии, и только».

«Опыты научной фантазии» — каких не может быть в научном исследовании. Например, переадресовать письмо Грибоедова — не Катенину, а Булгарину, ибо художнику очень нужно, и он ломает все условности, вслед за Пушкиным:

В ту пору лев был сыт, хоть сроду он свиреп...

XII.

Кажется, ответ найден. Но есть еще и «приложение к ответу».

Писатель Р.: Все же дело не только, может быть, и не столько в том, что уж больно подходило катенинское для булгаринского. В конце концов, Тынянов мог бы и придумать эпиграф или перефразировать какое-нибудь грибоедовское письмо, действительно обращенное к Фаддею...

Нет, Тынянову нужны были именно двойственность, некоторый обман. Зачем же? Да затем, что эта двойственность — в основе романа. Двойственность, неясность — в позиции, действиях, самоопределении Грибоедова («Ничего не решено...»). Поэтому и самый первый эпиграф — «Взгляни на лик холодный сей...» — искусный, полускрытый м и р а ж: стихи о Грибоедове, но, возможно, не о нем. Стихи Баратынского как бы повернуты одной гранью к большинству читателей, но несколько иначе — для узкого круга посвященных знатоков...

И в «арабском эпиграфе» — тоже двойственность, туман, «обман»: у огромного числа читателей-неспециалистов, естественно, нет никаких сомнений — текст взят из письма к Булгарину; немногим же знатокам автор лукаво подмигивает и заставляет задуматься о безграничных возможностях художественного вымысла.

Вот так и судим, рассуждаем, ищем формулу: что можно — чего нельзя. И, как только находим («по законам, им над собою признанным»), являются художники — беспечные и дерзкие:

...Не встретит ответа
Средь шума мирского
Из пламя и света
Рожденное слово.

«Это неправильно, не так,— возразил Краевский,— по-настоящему, по грамматике надо сказать из пламени и света»...

Лермонтов: Да если этот пламень не укладывается в стих? Это вздор, ничего... Печатай так, как есть».

«Тыняновский эпиграф» — история в этом же роде. Отблеск минувшего, когда не очень стеснялись домысливать, прибавлять к подлинным документам; или — предвестие будущего, когда возникнут новые формы соединения документа и художественного вымысла.

Здесь остановимся. В статье, кажется, обозначены семь загадок.

1. Отчего Грибоедов снисходителен к Булгарину?
2. Почему изменен перевод из аль-Мутанабби Тыняновым?
3. Архив Катенина.
4. Архив Булгарина.
5. Погибшие бумаги Грибоедова.
6. Исчезнувший архив Тынянова.
7. Право мастера на вольности — в эпиграфе и вольности вообще...

Семь загадок — ни одной до конца решенной — и очень хорошо!

Еще ничего не решено...
Еще ничего не было решено...

(Продолжение. Начало на стр. 10)

И первое, что, как нам кажется, должна сделать биология, — это избавить науку от мнения, получившего силу предрассудка, о том, что асимметрия есть беспорядок.

Но что такое асимметрия? Если спросить об этом физика, то он пробурчит в ответ что-нибудь вроде: ну, это, когда нет симметрии. Если попросить разъяснений, он начнет с симметрии.

Симметрия — самая волнующая тема в физике наших дней. Это нить Ариадны в лабиринтах современной теоретической физики. Это не только симметрия физических законов (законы можно преобразовать, сохраняя при этом их форму, или законы симметричны относительно определенных преобразований), но и закон как симметрия. Закон ведь есть «идентичное в явлении», то есть сохраняющееся, симметричное в изменяющихся явлениях мира...

Если напомнить физику, что вопрос, собственно, был об асимметрии, то он скажет, что асимметрия — это нарушение симметрии. Каждый раз, когда в теории или вообще в объекте познания обнаруживается асимметрия, переходят на новый, более глубокий уровень исследования, где утраченная симметрия вновь восстанавливается. Большего об асимметрии от физика добиться не удастся. Асимметрия в физике — понятие чисто негативное, симметрия — состояние равновесия, асимметрия — нарушение равновесия, симметрия — сохранение каких-то свойств в изменяющемся объекте, асимметрия — их несохранение, симметрия — порядок, асимметрия — отсутствие порядка.

Удивительное дело, если речь идет о биологии и нам непременно нужно говорить об асимметрии как об «отсутствии», то асимметрия может быть представлена как отсутствие... смерти. Двусмысленности здесь нет. Живое и неживое, асимметрия и симметрия — это противоположные стороны единого целого, две стороны одной медали, как принято говорить.

Наука, современный научный метод позволяют описывать мир вообще и живую природу в частности именно с «противоположной стороны»: время — в терминах пространства, движение — в терминах покоя, изменение и развитие — в терминах сохранения, жизнь — в терминах смерти. И поэтому именно в биологии при попытках описания феномена жизни господствующий общенаучный метод впервые со всей очевидностью обнаруживает свои границы, точнее, свою односторонность. В биологии известный тезис о том, что делать науку — значит формализовать наши знания, начинает хромать. Наука о живом ставит нас перед фактом: формализация (и симметризация) — это только один лик науки. Следует узреть и другой ее лик, чтобы подойти к проблеме живого. Говорить же о живом на языке неживого можно... если впустить в науку энтелехию, то есть если принести в жертву научность. Парадоксальнейшая ситуация: научный метод, выведенный за собственные границы, оборачивается ненаучностью.

Биология ставит перед наукой проблему создания закономерности нового типа, описывающей существующую в природе тенденцию к организованности, к асимметрии, проблему нового научного метода. Новый метод противоположен господствующему и входит с ним в конфликт. Однако результатом этого конфликта должно быть не ниспровержение существующего метода, а их синтез.

Но прежде чем станет возможен этот синтез, нужно решить вопрос о том, что же такое асимметрия...

Б. Силкин

В царстве окольцованной планеты

Сколько их?

Любимый объект художников, иллюстрирующих космическую тему,— Сатурн. Слишком уж соблазнительно выглядит «надетое» несколько набекрень кольцо этой далекой планеты. А ведь не всегда столь красивым казался Сатурн людям. Хотя он и был известен со времен незапамятных, блистательное украшение его так просто не разглядеть.

Кольцо «надето» на Сатурн в плоскости его экватора. Если бы ось вращения Сатурна не имела никакого наклона к эклиптике, мы всегда бы видели кольцо проходящим через центр диска планеты. Оно тогда предстало бы нашему взору с торца, подобно игральной карте, положенной горизонтально, на уровне глаз. Тонкое кольцо на столь огромном расстоянии в таком случае еще труднее разглядеть, чем ребро игральной карты на многометровой дистанции. И Сатурн казался бы людям простым шаром, как Марс или, например, Венера.

К счастью для иллюстраторов книг, ось вращения Сатурна наклонена по отношению к плоскости его обращения вокруг Солнца примерно на 27 градусов. Кольца́ — тоже.

Так получилось, что, открыв кольцо в 1610 году и наблюдая его некоторое время в 1611, Галилей в следующем же году его потерял. Х. Гюйгенс же, поняв причину и установив продолжительность цикла, сумел предсказать три следующие момента, когда кольцо должно было «исчезнуть»,— в июле 1671, в марте 1685 и декабре 1700 годов. Кольцо покорно слушалось великого математика даже и после его смерти. Поведение кольца стало новым триумфом астрономии, которой начали верить даже люди невежественные.

С середины XVII века наблюдать кольцо Сатурна стало модой. В 1665 году англичанин У. Болл заметил посредине него некую темную линию, но объяснить ее не смог, и открытие особого интереса не привлекло.

Лишь десятью годами позже выдающийся астроном Дж. Кассини, создатель и первый директор Парижской обсерватории, обнаружил с уверенностью: кольцо Сатурна не едино, а состоит из двух частей, разделенных черной полосой. Ее, естественно, окрестили делением Кассини, тем более, что он же и предложил реальную гипотезу, что кольцо — не монолит, а скопление большого количества отдельных небольших частиц.

Заметим, что по одну сторону деления Кассини, ближе к поверхности Сатурна, лежит более яркое из колец, а по другую — тусклое. Когда же много лет спустя знаменитый В. Я. Струве, основатель и первый директор Пулковской обсерватории, занялся изучением Сатурна, он обозначил внешнее его кольцо буквой А, внутреннее — В. Наименования, хотя и лишенные нередкой в астрономии романтики, оказались удобными и применяются поныне.

В 1838 году молодой И. Галле, тот, кому предстояло через восемь лет открыть Нептун, был еще никому не известным ассистентом в Берлинской обсерватории. Но не по годам опытный наблюдатель, он стал первым, кто заметил, что у Сатурна в кольцо В вложено еще одно, очень «реденькое», такое, что через него, как через вуаль, можно видеть саму планету. Ныне его именуют то креповым, то кольцом С. Но первые двенадцать лет после открытия оно оставалось как-то в забвении. Может быть, авторитет Галле был недостаточно весом, может быть, подтверждение найти было нелегко. Сегодня-то существование крепового кольца — известный факт, и даже как-то странно, что до 1850 года, когда американец Дж. Бонд заново его открыл, о нем никто вслух не заявлял.

В одну сентябрьскую ночь 1907 года французский астроном-любитель Ж. Фурье заметил у Сатурна нечто, напоминающее еще одно кольцо, лежащее внутри кольца С.

Но только в 1952 году опытный английский планетолог Р. Баум заметил кольцо D снова. Оно едва-едва светилось, и яркость его составляла не более 0,4 яркости кольца С, которое и само ведь объект весьма тусклый. Все это звучало не так убедительно, но теперь большинство специалистов склонялось к мнению, что кольцо D существует, по крайней мере время от времени...

И уже в 1979 году пенсильванский астроном У. Фейбелман обнаружил относительно яркую линию, заметную, когда на кольца смотрят «с торца». Оказалось, что эта линия простирается вдвое дальше от Сатурна, чем диаметр известной до тех пор системы его колец. Английским астрономам, работающим в Гринвичской обсерватории, все же удалось сфотографировать сверхразреженное кольцо. Вслед за ними это достижение было повторено американскими учеными, и наконец сомнения исчезли. Было объявлено: у Сатурна есть не менее пяти колец, хотя и разных по плотности и свечению.

Сплошные или разъединенные?

Но что же они собой представляют, из чего «сделаны» эти кольца? Гюйгенс был убежден, что они сплошные. Так они выглядели, и этого в те времена было достаточно. И в продолжение целого столетия астрономы не знали в том сомнения. Многие даже считали, что деление Кассини — всего лишь темная полоска на ярком фоне кольца, результат иной окраски, а не щель, не материально существующий пробел. (Такое мнение держалось прочно, пока сквозь деление Кассини не удалось наблюдать одну из звезд.)

Однако если кольца представляют собой сплошное тело, то у нас должны возникнуть разногласия... с законом всемирного тяготения. А с законами лучше не спорить. Применительно к кольцам Сатурна об этом первым заявил великий Пьер Симон Лаплас.

Если бы кольца Сатурна были сплошными, они должны были вращаться как единое целое, и каждая их часть завершала бы полный оборот за то же время, что и любая другая. Но тяготение тогда «притормаживало» бы удаленную от Сатурна часть относительно быстробегущей ближней. В результате возникали бы такие мощные приливные силы, которые вскоре разодрали бы единое кольцо на части, будь оно «изготовлено» хоть из прочнейшей кованой стали.

Лаплас же предложил видеть в сатурновом украшении систему из нескольких вложенных друг в друга цельных колец, настолько узких, что этим приливным эффектом уже можно пренебречь: он, мол, разодрать узенькое кольцо не в силах. А деление Кассини — просто крупнейший из пробелов между отдельными кольцами, вот его первым и открыли.

Не прошло и тридцати лет со дня смерти великого француза, как шотландец Дж. Максвелл сообщил ученому миру: выводы Лапласа неполны. Даже узенькие кольца, если они цельные, не вынесут такого напряжения и развалятся. Единственный выход для Сатурна, если он не хочет лишиться своего украшения, это «изготовить» его из множества отдельных мелких тел, каждое из которых слишком мало, чтобы заботиться о влиянии сил тяготения. Так, по мнению Максвелла, природа и поступила, выделив на сооружение колец целый сонм мелких обломков и пустив их в круговращение около Сатурна. В этом рое так много частиц, что с расстояния они сливаются для нас воедино, подобно тому, как отдельные песчинки на пляже кажутся сплошной поверхностью, если глядишь издали.

Впрочем, как альтернатива одно время возникло даже довольно экзотическое предположение: а не жидкие ли они? Действительно, ведь нет природного запрета и на такие «стройматериалы» для космических объектов, нужно только это проверить. Проверить, пока нет способа «пощупать» или как следует понаблюдать,— это чаще всего означает посчитать. И здесь за дело взялся математик— наша незаурядная соотечественница Софья Ковалевская.

Она посвятила этой проблеме свою единственную за всю жизнь астрономическую работу, озаглавленную «Дополнения и замечания к исследованию о форме кольца Сатурна», где теоретически рассматривается проблема «прочности» этого образования и делается уверенный вывод: ни жидким, ни газообразным оно никак быть не может, так как недостаточная устойчивость под воздействием приливных сил тяготения давно бы привела к рассеянию такого кольца в пространстве.

Значит, кольца Сатурна не сплошные, не жидкие, не газообразные; Максвелл утверждает: из отдельных частиц. Пришла пора проверить это наблюдениями, тем более, что появился уже способ, о котором ранее и не подозревали.

В 1895 году этот способ независимо друг от друга взяли на вооружение два видных астронома — пулковец академик А. А. Белопольский и директор обсерватории Аллегейни (США) Дж. Килер. Идеи нередко носятся в воздухе, и оба наблюдателя, не зная друг друга, применили не столь уж различную методику, основанную на допплеровском эффекте.

Так было установлено: на периферии колец частица в своем полете вокруг Сатурна делает лишь 17 километров в секунду, а та, чья орбита расположена вблизи планеты, несется со скоростью почти 20,9 километра в секунду. Вот насколько внутренний край кольца вращается быстрее,

* Глава из научно-популярной книги «В мире множества лун», публикуемой в 1982 году главной редакцией физико-математической литературы издательства «Наука».

чем внешний! Значит, Максвелл был прав: кольцо представляет собой скопление небольших частиц, движущихся независимо друг от друга.

Итак, перед нами пускай неплотные, но огромные образования. Наша Земля могла бы целиком уместиться на любом из этих колец, не заняв всей его ширины. Если даже взять лишь три важнейших кольца, то на них поместилось бы пять таких планет, как наша, причем деление Кассини оказалось бы слишком узким, чтобы одна из земель могла бы сквозь него провалиться...

Не забудем, правда, об их малой плотности и толщине. И все же, если представить себе всю массу колец собранной воедино, то получится шар диаметром около 500 километров.

Коснемся их рукой...

Но вот наступила эпоха непосредственного изучения космического пространства. Посланные человеком автоматические межпланетные станции должны были приступить к разведке дальних областей Солнечной системы. «Пионеру-11», запущенному в апреле 1973 года, потребовалось шесть с половиной лет, чтобы добраться до окрестностей Сатурна. Станция уже была в полете, когда ее конструкторы и ученые встревожились сообщениями об открытии по наземным наблюдениям еще одного, пятого кольца Сатурна.

Это невидимое внешнее кольцо E могло оказаться смертельным для космического аппарата, летящего со скоростью десятки тысяч километров в секунду. Межпланетная станция и так могла столкнуться примерно с десятью тысячами частиц диаметром в один сантиметр. А тут еще дополнительная опасность, пускай и от очень разреженного новооткрытого кольца E!

Срочно созвали консилиум из самых видных специалистов. Разгорелась настоящая баталия. Часть ученых были готовы пожертвовать возможностью направить станцию после Сатурна к Урану, лишь бы поглубже познать окольцованную планету. Но большинством голосов принято решение не рисковать аппаратом. С Земли полетела команда изменить траекторию, и межпланетная станция между основными кольцами и Сатурном не пошла.

1 сентября 1979 года посланец Земли, находясь всего в 20 900 километрах от облачного покрова Сатурна, доложил: «Я благополучно преодолел разреженное кольцо E. За все время пребывания в нем мой счетчик метеоров насчитал всего 5 соударений». На Земле это вызвало всплеск радости — аппарат цел. Кроме того, это характеризовало кольцо E: или частицы, из которых оно состоит, очень малы и счетчики эту пыль просто не почувствовали, или же вся его материя сконцентрирована в более крупных телах, которые так далеко отстоят друг от друга, что вероятность столкновения с ними незначительна.

Впрочем, «полузакрытие» одного кольца немедленно сопровождалось открытием другого. Обработав материалы, присланные межпланетной станцией, ученые обнаружили существование узкого, километров пятьсот шириной, кольца, которому они дали имя F. Оно отделено от внешнего края кольца A всего 3600 километрами. Вот в эту «щелку» и прошла станция, пересекая плоскость сатурновых колец. Новооткрытый пробел назвали делением «Пионера».

Нет, недаром космический аппарат преодолел 3 миллиарда 200 миллионов километров. Дважды пересек он плоскость колец, находясь примерно в 38 тысячах километров от внешнего края тех из них, что видны с Земли. За какие-нибудь десять суток, проведенных в обществе сатурновой семьи, он расспросил ее о многом и непомерно обогатил наши знания.

Когда «наземные» астрономы смотрят на кольца, те выглядят светлыми, а пробелы между ними — темными. Для «глаз» станции дело обстояло как раз наоборот. Теперь стало видно, в какой степени «пустыми» на самом деле являются эти пробелы.

Деление Кассини привычно считали чуть ли не пустым местом, настолько неаселенным оно выглядит с Земли. Космический аппарат с решительностью опроверг такое мнение. На его фотоснимках этот район выглядит весьма светлым и, следовательно, он содержит немалое количество частиц.

Креповое кольцо C, при наземных наблюдениях едва светящееся в сумеречном свете, доверчиво показало станции свои частицы. Теперь можно сделать вывод, что плотность их здесь, очевидно, настолько же мала, как и в пределах деления Кассини.

И еще межпланетная станция порадовала астрономов Франции. За последние годы некоторые из них приводили свидетельства того, что между кольцами B и C должно быть неизвестное доселе деление. И вот фотоглаз автоматической станции сумел засиять нечто, с Земли вообще неуловимое: тень колец, лежащую на верхушках облаков, плавающих в верхних слоях сатурновой атмосферы! Когда снимки обработали, на них с очевидностью обнаружился гипотетический пробел между кольцами B и C шириной примерно 4200 километров. Название его напрашивалось само: Французское деление.

Инфракрасные датчики измерили температуру колец. Обнаружилось, что там, где кольца освещены Солнцем, она составляет минус 203 градуса по Цельсию, а в отбрасываемой Сатурном тени, как ни странно, совсем ненамного холоднее, а именно —210 градусов. Да и сам Сатурн оказался градусов на пять теплее, чем ожидалось (его температура составляет около минус 180 градусов).

Между прочим, измерения в инфракрасной области спектра, выполненные приборами станции, рассказали кое-что и о строении колец. Они опровергли гипотезу, согласно которой кольца в толщину равны диаметру средней своей частицы. Нет, оказывается, они потолще и состоят не из одного слоя частиц, а как бы из нескольких, лежащих друг над другом. А сами частицы, по-видимому, имеют размеры, начиная всего от нескольких сантиметров каждая, что еще в 1951 году утверждал московский астроном М. С. Бобров.

Получившй инструкции с учетом всего, что сообщил людям «Пионер», три с лишним года шел на свидание с Сатурном более совершенный космический аппарат «Вояджер-1». И вот наступил долгожданный ноябрь 1980 года, когда он наконец подошел вплотную к этой все еще во многом загадочной системе.

«Вплотную» — как иначе скажешь, если сравнишь 50 тысяч километров, отделявших аппарат от колец A, B и C, с теми полутора миллиардами километров, которые он до этого преодолел?

И что же, овчинка стоила выделки: перед электронным взором в подробнейшем виде предстала гигантская карусель, составленная из частичек с размерами от пылинки и до здания МГУ. Впрочем, размерами астронома не удивишь. Но вот структура колец...

Первым долгом оказалось, что их не пять или шесть, а около тысячи! На поступающих издалека фотографиях сперва было видно нечто вроде поверхности древесного спила с его годичными кольцами — числом около сотни. Но пока «Вояджер-1» приближался к планете, картина все больше уточнялась, и в конце концов она уже стала напоминать... патефонную пластинку с ее трудно подсчитываемыми бороздками. Только внутри деления Кассини колец обнаружилось более тридцати пяти, десятки и сотни — в пределах кольца C, другие кольца тоже не едины, а делятся полосами на множество вставленных друг в друга колечек.



Снимок Сатурна, полученный с расстояния в 21 миллион километров от планеты. Светлые точки слева и внизу — это три ледяных спутника Сатурна.

В кольце E замечена странность: оно состоит из трех отдельных «прядей», два из которых переплетены между собой в некое подобие жгута. Такое видимое презрение к законам небесной механики еще нигде в природе не встречалось. Одни астрономы искали причину в игре сил тяготения, другие — в электромагнитном воздействии, создающем эффект статического электричества, которое так странно группирует мельчайшие частицы, входящие в состав кольца. Но общепринятого объяснения все не было...

Другую задачу преподнесло кольцо B. Это небесное «колесо» не обошлось без спиц. Трудно иначе назвать радиальные полосы, зафиксированные на фотографиях западной стороны кольца B. Исчезая с вращением кольца и самой планеты, они снова возникали перед не умеющим удивляться взглядом приборов.

Зато на Земле среди астрономов все это вызвало бурю изумления. Ведь согласно теории, каждая частица должна вести себя подобно крошечному спутнику: та, что ближе к Сатурну, обязана двигаться много быстрее, а что дальше от него — медленнее. Тогда все такое радиальное сооружение обречено быстро развалиться. Однако вот эти спицы — при каждом обороте «колеса» они снова появляются в поле зрения, иной раз до пяти штук сразу! Что заставляет частицы выстраиваться в радиально вытянутые стройные ряды протяженностью по 25 тысяч километров?..

До сих пор как-то само собой разумелось, что кольца «надеты» на Сатурн концентрически. Большинство — да, но не все. Космический аппарат донес, что два из них (одно — в делении Кассини, а другое — составляющее часть широкого кольца C) своими центрами не совпадают с общим центром всей этой «карусели». То кольцо, что внутри C, смещено особенно сильно — не менее, чем на 300—400 километров. Да и ширина обоих на разных их участках различна. Загадка этих «неправильно насаженных на ось колес» остается пока нерешенной.

А вот к загадке жгутоподобности кольца F, кажется, подбирается ключик. Дело в том, что на снимках, присланных станцией, различимы два среднего размера спутника, орбиты которых проходят вплотную к этому кольцу, у одного она лежит с внутренней, а у другого — с наружной стороны кольца. Эти спутники своим тяготением не дают частицам кольца разбежаться куда глаза глядят, как бы «пасут» их. Имя таким небесным телам родилось само собой: их тут же прозвали «овчарками». Ближняя к Сатурну «овчарка» постоянно обходит более удаленную, их силы тяготения то складываются, то вычитаются.

Вероятно, подчиняясь велению этих «сторожевых псов», частицы и вьются

вокруг орбиты, местами переплетаясь в жгут. Тем более, что у обеих «овчарок» орбиты неконцентрические и колебание их также может влиять на перемещения крошечных частиц. Другое «стадо» частиц — кольцо А — опекает еще одна «овчарка», тоже открытая межпланетной станцией. Это крошечный спутник (его радиус — всего около 15 километров), находящийся в 137 700 километрах от Сатурна. Не исключено, что он тоже «пасет» своих подопечных не в одиночку и его напарника еще предстоит открыть где-нибудь по другую сторону кольца А.

Лет пятнадцать назад французский астроном О. Дольфюс открыл спутник Сатурна, которому дал имя Януса — древнеримского двуликого божества, покровителя входов и выходов, вообще дверей. Связано ли это с названием или нет, но в последовавшие годы Янус то «закрывался», то «открывался»: подтвердить его существование было столь же трудно, как и опровергнуть.

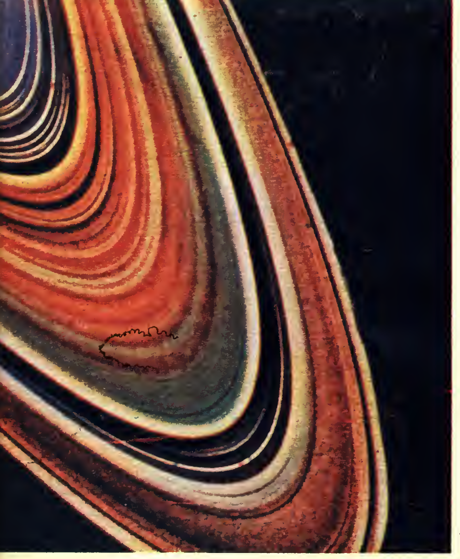
Так вот, космический аппарат обнаружил... сразу двух Янусов! Точнее говоря, там, где должен был находиться этот спутник, в десяти тысячах километров от внешнего края кольца F, почти на одной и той же орбите (чего раньше нигде не замечалось) была найдена сразу парочка очень похожих друг на друга небесных тел, которых Дольфюс, очевидно, и принял когда-то за единый спутник Янус. Немудрено: радиус орбиты близнецов различается на каких-нибудь полсотни километров, а их собственные средние радиусы составляют у одного около 90, а у другого примерно 60 километров.

Возникает вопрос, как же они умудряются не столкнуться? Чтобы это понять, попробуем представить себе двух бегунов на космической кольцевой дорожке. Внутренний бегун движется быстрее и постепенно догоняет внешнего. По мере сближения внутренний начинает ощущать притяжение соперника, тот его «подтягивает» к себе и придает ему ускорение. Но ускорившийся «вылетает» на более удаленную от центра «дорожку», а ведь согласно тем же законам небесной механики, всякий, кто перешел на внешнюю орбиту, неизбежно замедляется. Второй же «бегун», потеряв энергию, которую он отдал сопернику, перескочивает на внутреннюю, где он приобретает бо́льшую скорость.

Так они, меняясь каждые четыре года местами, огибая друг друга и не сталкиваясь, продолжают этот не то марафон, не то менуэт, вероятно, многие тысячелетия. А начался он, быть может, когда эти близнецы возникли в результате раскола одного небесного тела на два. О том, что такое событие когда-то случилось, говорит не только редкостная почти общая у них орбита, но и форма спутников, далекая от правильного шара. Оба своими очертаниями скорее похожи на огромную сильно вытянутую картофелину, чем на излюбленную астрономией обточенную сферу.

...Впрочем, спутники Сатурна, их форма, происхождение, состав — это уже, как говорится, другая история. Что же касается великолепных колец Сатурна, то здесь следует поставить точку. Хотя бы по состоянию наших знаний на сегодня.

В результате исследований, проведенных космическими аппаратами, стало ясно, что у Сатурна не три или четыре широких кольца, а тысячи колец и «колечек». Состоят они из бесчисленных обломков камня и льда величиной от городского квартала до горошины. (Цвет колец на снимке — условный, он говорит лишь о различиях в их химическом составе.)



Двадцать лет и двадцать восемь книг спустя

(Сборники научной фантастики издательства «Знание»)

К началу шестидесятых годов научную фантастику в нашей стране издавали «Молодая гвардия» и «Детская литература». В 1962 году к ним присоединилось издательство «Знание». О том, как это произошло тогда, двадцать лет назад, какие люди стояли у истоков серии «НФ», что виделось им в перспективе, читатель узнал из предисловия к сборнику «Научная фантастика», библиотека «Знание», вышедшему в 1980 году.

Итак, 1962 — первый разговор писателей, критиков и редакторов в издательстве «Знание»; 1963 — два первых коллективных сборника фантастики, «Новая сигнальная» и «Черный столб»; 1964 — первая книга, на обложке которой стояли две буквы, с тех пор вошедшие в обиход: «НФ»; 1980 — вышел в библиотеке «Знание» сборник лучших рассказов серии; 1981 — двадцать пятый выпуск «НФ»...

Сборники фантастики «Знания» — это произведения 81 отечественного и 55 зарубежных писателей, 33 авторов критических статей об актуальных проблемах науки и современной фантастики. Это «Далекая Радуга» и «Машина желаний» братьев Стругацких, «Закон для дракона» и «Похищение чародея» К. Булычева, «Черный столб» и «Трое в горах» Е. Войскунского и И. Лукодьянова, «Приглашение в зенит» и «Делается открытие» Г. Гуревича, «Бунт тридцати триллионов» и «Черный ящик Цереры» М. Емцева и Е. Парнова, «Уэра» и «Минотавр» Г. Гора, «Леопард с вершины Килиманджаро» О. Ларионовой, «Толстяк» над миром» В. Колупаева, «Крутизна» П. Амнуэля, это И. Варшавский, А. Днепров, А. Громова, С. Гансовский, Г. Альтов, Д. Биленкин, Г. Прашкевич... И — Рэй Брэдбери, Айзек Азимов, Артур Кларк, Станислав Лем, Роберт Шекли, Фред Хойл, Урсула Ле Гуин... Перечислить всех невозможно просто потому, что не останется места для чего-либо другого! Это двадцать восемь книг, о каждой из которых можно говорить отдельно.

Разумеется, не все и не всегда было ладно. Иногда сборники выходили два раза в год, иногда три, иногда один. Иногда ни разу. Тираж колебался от двухсот и выше до ста и ниже тысяч экземпляров. Выпускались сборники только советских или только зарубежных авторов, с критическими статьями и без них, с новыми именами и без них. В семидесятые годы сборники выходили с перебоями, случались и откровенные неудачи.

В 1978 году были предприняты энергичные меры для улучшения «НФ», и они сразу дали результаты. «НФ» теперь выходят регулярно, дважды в год. За три года стали привычными разделы сборника «Повести и рассказы», «Слово — молодым», «Зарубежная фантастика», «Публицистика». Появились и «Меридианы фантастики», своего рода хроника событий в научной фантастике.

Сегодняшний читатель фантастики точно знает: если в периодике появилось новое имя, заслуживающее внимания, то вскоре это же имя встретится ему и на страницах «НФ». Сборник делают люди, любящие и хорошо знающие фантастику.

Как объять необъятное — «описать» двадцать восемь сборников? Но можно же охватить единым взором всю серию, создать ее портрет по методу свободного вспоминания.

В предисловии к «юбилейному» сборнику, вышедшему в 1980 году в «Библиотеке «Знание», формулируется кредо авторов. «...Это убежденность в познаваемости мира. Признание его объективности. Это предпочтение анализу, исследованию, а не вере или трансцендентальным откровениям. Это доверие факту, опыту, эксперименту. Разумный скепсис, ничего общего не имеющий с нигилизмом. Это владение диалектическим методом, системность мышления, логика...»

В фантастике последних лет трудно провести границу между «фантазией» и «научной фантастикой», та и другая оказываются необходимы для более глубокого проникновения в суть современности, для обсуждения новых представлений о Вселенной и человеке.

Лет пятнадцать назад образцом научной фантастики казался роман Ф. Хойла «Черное облако» («НФ», № 4), посвященный решению сложной научной проблемы. Герои романа — ученые с их особым языком, образом мышления; повествование изобилует терминами, гипотезами, техническими задачами. Сейчас мы вспомним лишь тему самоотверженности ученых, вспомним идею существования мыслящего «космического облака»... А помним ли мы, как звали людей, чем они отличались друг от друга?

В пятидесятых, даже в шестидесятых годах как-то художественно оформленная научная идея часто становилась содержанием: описание невероятного, экстраполяция сегодняшних достижений науки и техники — и готово, мысль разбужена, воображение заработало. Вроде бы было ясно, как сделать героиней произведения науку: монологи героев прямо в тексте превращались в лекции, сюжет развивался параллельно развитию идеи автора, описанию опыта и результатов. Позднее оказалось, что наука может стать подлинной героиней произведения только через образы делающих ее людей.

Научная фантастика показывает человека в теснейшей связи с жизнью всей Вселенной, заставляет нас ощутить свою причастность всему сущему. Уже в начале шестидесятых появились авторы, сознававшие, что одного только научного антуража, «розового», беспроблемного оптимизма (там, где речь шла о перспективах развития общества и планеты) или одних только предостережений и гневных осуждений недостаточно для создания подлинно оригинального научно-фантастического повествования.

Фантасты всегда чутко реагировали на перемены в состоянии мира. Фантаст сегодня не только экстраполирует, не только выдумывает новую науку, несуществующих пришельцев или позитронных роботов. Прежде всего современный фантаст подходит по-новому к самым разным явлениям жизни.

Перечитывая сборники «НФ», видишь, как растет мастерство авторов, как меняются подходы к темам, усложняются образы героев, как улучшается чисто литературная сторона дела — язык, стиль. Нельзя не отметить высокую идейность публикуемых здесь произведений. «Проявления безыдейности, мировоззренческая неразборчивость, отход от четкой классовой оценки отдельных исторических событий и фигур способны нанести ущерб творчеству даже даровитых людей. Наши критики... должны уметь поправить тех, кого заносит в ту или иную сторону»,— говорил Л. И. Брежнев в Отчетном докладе XXVI съезду КПСС. Полагаю, читатели «НФ» помнят яркий, идейно-наступательный рассказ Дмитрия Биленкина «Проба личности» («НФ», № 19) и последующую полемику, закончившуюся выступлением в журнале «Коммунист» (№ 8,

1979), поддержавшим писателя и альманах против тех, кто пытался «защитить» не кого-нибудь, а Фаддея Булгарина.

Лучшие советские писатели понимают, что фантастика — мощное средство вторжения в реальность, воспитания молодежи, пробуждения творческой активности. Кажется, всем нашим фантастам известны слова В. И. Ленина о пользе жанра предостережения в научной фантастике.

Об ответственности человека перед жизнью не только на Земле, но и во Вселенной идет речь в рассказе В. Рыбакова «Великая сушь» («НФ», № 21). Люди будущего стремятся помочь чужой планете, на которой еще не зародилась жизнь. Так ведь и мы сегодня заботимся о сохранении природы, строим планы, осуществление которых — дело потомков. В финале герои узнают, что, пытаясь защитить будущую жизнь, они по незнанию убили самую возможность ее зарождения, лишили далеких потомков надежды на контакт через миллионы лет. Вечная проблема научной фантастики здесь повернута по-новому: что делать, если существует потенциальная опасность даже не для человечества, а для непоявившейся, чужой жизни? Совсем отказаться от какого бы то ни было действия, коль скоро оно несет в себе возможность ошибки? Человек должен действовать, если он человек,— к такому выводу подводит нас молодой автор.

Помните самого могущественного мага в повести-сказке Стругацких «Понедельник начинается в субботу»? Он мог применять свое могущество, только если знал: это не принесет вреда ни одному живому существу во Вселенной. И что же он, бездействует? Нет! Достигнув истинного всемогущества, он работает Человеком.

Сложнейшие нравственные проблемы разбираются в рассказе молодого фантаста В. Бабенко «Переписка» («НФ», № 19). Автор, по сути, прямо вызывает читателя на спор — и не только о героях, о сюжете, о научно-технических идеях, но и о собственно творчестве. Что же, читатель «НФ» приучен думать, сопереживать, соучаствовать, спорить.

Нельзя не отметить в общем высокий литературный уровень произведений, печатающихся на страницах «НФ». Видимо, здесь заслуга не только авторов, но и редакторов (начиная с 21-го выпуска — В. М. Климачевой). Плохо приходится писателю, решившемуся представить на суд читателей «фантастическое» произведение, не позаботившись уяснить себе специфику данного вида литературы и присущих ему художественных средств. В сборниках «НФ», к счастью, подобных примеров очень мало.

Всякому юбиляру положено что-нибудь желать, и непременно хорошее. Ну что же, серии сборников «НФ» — двадцать лет, вышел в свет двадцать пятый выпуск. Пожелаем же, чтобы двойной юбиляр и дальше продолжал регулярно знакомить нас с интересными произведениями отечественных и зарубежных авторов. И — если уж желать, так желать — трижды, четырежды в год. Хотелось бы видеть в сборниках больше юмора. Было бы здорово, если бы в публицистической части сборников появлялись рассказы о высших достижениях не только науки, но и самой научной фантастики. И, наконец, пожелаем тем, кто с любовью и пониманием готовит для нас очередной выпуск «НФ» — редакции и редколлегии, составителям и оформителям, самому издательству «Знание»,— и в будущем обогащать наши знания о жизни, о фантастике, о настоящем и будущем.

К. МИЛОВ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 31 32



Рисунок Д. Лиона

А. Каргин

Очень важные игры

Конечно же, не хотелось вылезать из любезного кресла, откладывать «Записки» Цезаря, менять повытертый в локтях халат на мундир, пусть привычный и часто носимый даже в отставке, но письмо Кота — бог знает, за что прикленлась к нему эта кличка, желтый глаз, вольная ли повадка тому виной,— так вот, письмо, пришедшее с вечерней почтой, было приказом, больше чем приказом — просьбой старого товарища приехать как можно скорее, а это могло означать только одно: отправляться немедленно. Фуражка нашла привычную впадину на лбу. Даже с Беренникой не простился, не будить же. Она загрустит завтра, проснувшись. Ведь вместе они думали приучать «цинерарию» к «американской красавице», после завтрака играть в «шута», смотреть марки... Генерал не выдержал, заглянул в спальню внучки. В розовом свете ночника ее лицо, обычно бледное, казалось свежим. Старик постоял с минуту, девочка не кашляла. Хороший признак. Он толкнул креслице на колесах поближе к кровати и вышел. На подзеркальнике оставил записку Марте: «Уехал по срочному делу. Отвар багульника завтра отменить. Позвоню».

Вызов связан с Чужаком, это ясно. Ведь Кот теперь важная шишка — главный военно-технический эксперт в Женеве. Генерал следил за газетами, знал: Чужак опасен для околоземного космоплавания, непредсказуемость его перемещений, поведения вообще беспокоит мир, и сторонники пассивного выжидания теряют позиции в Объединенных Нациях.

...Мумифицированный старец семенил навстречу, растянув в улыбке синие губы. Они обнялись.

— Мы не виделись...— Кот усадил его на гнутый диванчик, а сам пустился петлять по затянутому кожей кабинету.

— Восемь лет. Ровно восемь будет в сентябре.

— Да, с последних игр,— Кот стоял теперь перед генералом. Он и впрямь высох, но глаза по-прежнему горели желтым огнем.— Ты так стремительно вышел в отставку, едва нашел время проститься.

— Не во времени дело, дружище. Мне было нелегко. После сорока лет службы.

Генерал замолчал. Не следует распускаться.

— А ты держишься молодцом,— скрипел Кот.— Я слышал, ты не вылезаешь из своего захолустья. Нигде носа не кажешь. Даже на встрече выпуска не появился.

— Не хотел трепать себе нервы. Мне, знаешь ли, года два после ухода снились то космодром, то штабные коридоры... А кроме того, я занят внучкой.

— Дочкой Марии? Как она? Прекрасно помню, какую пиццу она готовила. Объедение.

— Они с мужем третий год на Плутоне. А дочку оставила на меня. Ну и Марта, конечно, с нами.

— Марта? Боже мой! Она еще жива? Ей лет двести.

— Она твоя ровесница. И всего на год старше меня.

— Значит, ты занят внучкой. Представляю. Спартанское воспитание старого вояки. Верховая езда. Плавание. Умеренность...

— Нет-нет, все не так. Девочка больна с рождения. Она... она не ходит, отсюда и другие беды: слабые легкие, анемия. Три операции на позвоночнике, и все бесполезно,— генерал понимал, что непозволительно распускается. Он настороженно взглянул на Кота. Тот сочувственно склонил голый череп, смотрел серьезно.

— Растет дичком, детей боится. А очень понятливая, смышленая крошка. И фантазерка... Кроме нас с Мартой, у нее нет друзей. И ты знаешь, смешно подумать, но и мне, кроме нее, никто не нужен.

— Брось, так нельзя. Старый солдат. Опытнейший специалист. Ты не можешь похоронить себя. Особенно теперь, когда ты нужен.

— Вот-вот. Переходи к делу. Если я так понадобился, дело, видать, приняло серьезный оборот. Чужак?

Кот расположился рядом с генералом на диванчике.

— Что тебе известно о Чужаке?

— Только то, что известно всем. Болтается по Солнечной системе, защищен от любых зондирующих средств, на сигналы не реагирует. Судя по хаотичности движения, лишен экипажа.

— Могу добавить, что в последние дни положение стало еще серьезнее. Вчера, например, два лунных транспорта едва увернулись от него — Чужак вынырнул в десятке километров от них и тут же исчез. Кроме того, обнаружено... Впрочем, я не могу сказать тебе больше, пока не услышу ответ на следующее предложение,— Кот встал, сухо звякнув орденами. Генерал тоже поднялся с дивана.

— Международный совет ООН и Специальная комиссия уполномочили меня,— Кот говорил быстро и гнусаво,— предложить тебе войти в состав Чрезвычайного комитета, учреждаемого решением помянутого совета с целью выхода из тупика в вопросе об отношении к объекту внесолнечносистемного происхождения, именуемого средствами информации Чужаком, о контакте с экипажем, буде таковой существует, и о возможных мерах по защите Земли. Мне поручено также сообщить, что твое согласие и сугубо конфиденциальный характер сведений, к которым члены комитета получают доступ, повлекут за собой ограничение исключительно служебными рамками любых твоих связей с внешним миром до конца деятельности указанного органа.

— У меня есть время подумать?

— До восьми ноль-ноль.

— Конечно, никаких разъяснений до ответа?

— Никаких.

— Я буду здесь в восемь ноль-ноль.

— Отлично.

— Где я могу провести ночь?

Кот протянул сухую ручку к звонку.

— Проводите генерала...

Он осекся и отпустил дежурного офицера.

— Извини, старина. Я скоро свихнусь из-за этого Чужака. Идем ко мне. Сварим кофе, поговорим. Тебе можно кофе? Мне — нет. Но черт с ним. Почему я не могу выпить чашку кофе со старым другом, которого не видел восемь лет? Ты можешь мне это объяснить? Я не могу...

Вот и генерал не мог объяснить, почему он так быстро и легко согласился. Согласился задвинуть в укромный закоулок души ежеутреннюю возню с розами, перепалки с Мартой, давать ли Береннике землянику, вечерний ритуал с кляссерами и шутливые мечтания вместе с внучкой о «Голубом Маврикии». Поменять эту жизнь на нервотрепку совещаний, неуют ответственности, тесную сбрую дисциплины. Проснулась и громко заявила о себе дремавшая все эти годы потребность приказывать и повиноваться, продумывать многоходовые операции и мгновенно менять их течение в угоду другому, высшему плану, приводить в движение тысячи беспрекословно послушных в этот упоительный военный миг людей, столь же покорные механизмы, армады ракет, управлять этим движе-

нием, чтобы окружить, подавить, ошеломить, разметать, уничтожить противника... Впрочем, противника у генерала за всю его многолетнюю безупречную службу так и не появилось. Ни разу не послал он ракету в настоящую цель. Только игры, игры, игры.

Подписав необходимые бумаги, генерал сказал:

— Прежде чем ты введешь меня в курс дела, я должен взглянуть на Беренику. Это займет две минуты. Отсюда можно?

— Валяй,— Кот кивнул на экран и вышел.

Она только проснулась, не поняла даже, что дед смотрит на нее с экрана, а не стоит рядом, у кровати, как обычно.

— Ой, деда, мне такое... А ты где?

Генерал улыбался.

— Мне такое приснилось, такое... Пришел человечек — такой маленький мальчик с разноцветными глазками и сказал, чтоб идти играть. А у него мячик. А потом, я тебе расскажу...

— Ты мне все расскажешь,— не выдержал генерал,— все-все! Я приеду, я скоро...— И пошел к выходу, бормоча:— Девочка моя, я не дам тебя в обиду. Никаким чужакам, никому не дам...

По дороге Кот рассказал о последнем и самом значительном событии. Накануне на экстренном заседании Международного совета, а экстренным оно было потому, что патрульные ракеты и спутники обнаружили сильное излучение неизвестной природы, исходящее из Чужака узким лучом и направленное в сторону Земли, так вот, на этом заседании Совет решил принудить Чужака покинуть пределы Солнечной системы.

— Что значит — принудить?— спросил генерал.

— Термин не раскрыт. Юридическое оформление акции и техническое ее осуществление поручено как раз комитету, членом которого ты согласился стать. Полномочия его безграничны. В него войдут крупнейшие дипломаты, юристы, ученые и... военные специалисты всего мира,— голос Кота ликующе звенел.— Вся интеллектуальная мощь планеты! Цвет...

— Умерь пыл, дружище, ты не на пресс-конференции. И слушают тебя не миллиарды братьев-землян, а один, как ты сказал, военный специалист, хотя и не очень крупный. Поменьше звона. Ты ведь не дипломат и не юрист, так называй своими словами то, что на их иезуитском языке звучит «принудить покинуть пределы Солнечной системы». Чужак не школьник, которого можно взять за ухо и вывести из класса.

— Не думай, что такое решение родилось легко и сразу. Оно было принято после долгих, трудных споров и только под давлением последних драматических событий. Конечно, знай мы точно, что на нем нет экипажа...

— Ну а ты,— перебил Кота генерал,— ты в этих спорах был на чьей стороне?

— Я считаю, что человечество может за себя постоять! Имеет право, а при этом еще и средства защиты. Никто не заставит тебя палить без нужды. Содержание понятия «принудить» будет раскрыто сообща, с опорой на мудрость политиков, знания ученых и, конечно, военный потенциал Земли.

Генерал молчал.

— И ты как полноправный член комитета сможешь в полной мере влиять на ход событий. Твой опыт, владение стратегическим искусством сыграли, конечно, роль при выборе твоей кандидатуры, но главное, пожалуй, чем руководствовался Совет,— твоя репутация человека, тщательно обдумывающего свои решения и совершенно независимого, а вовсе не умение хорошо стрелять.

— Вот, наконец-то!— поднял голову генерал.— Я просто хотел услышать от тебя это слово: стрелять. Теперь я его услышал.

Как хирург на пациента,— ему хотелось так думать — смотрел он на висящую в пространстве тяжелую бесформенную тушу, выхваченную оптикой и брошенную сюда, в Центр наблюдения и связи. Надо быть бесстрастным, думал генерал, только так можно избегнуть ошибки. Тупенькие отростки бурого бугристого мешка вяло шевелились, левый его край остро сверкал, отражая солнце. Что там, за этой шкурой, непроницаемой для земных излучений? Куда войдет скальпель? Дурацкая аналогия! Он не собирается лечить это чудовище. Он зарежет его. Куда войдет нож? Старик физически ощущал глухую враждебность этого существа. Вот оно поворачивается, обращает носорожью морду к охотнику. Он уперся ногою в камень, и рука его ощутила тяжесть копья. О, Нимрод, сильный зверолов перед господом, защити чад своих, сохрани их, слабых.

На последнем заседании жарко и страстно говорил южанин. Сейчас преступно медлить. Чужак еще никогда не подходил так близко. Не исключено, что его излучение уже поражает наших братьев и сестер по планете. Уже заронило в них семя смерти или уродства. Решение Совета должно быть выполнено незамедлительно. После демонстрационного взрыва Чужак еще больше приблизился к Земле. Взрыв не должен быть демонстрационным, он должен поразить цель.

Другой, светлоглазый крепыш, говорил спокойней. Главное — избежать непоправимого, опрометчивого шага. Нанеся удар в соответствии со схемой, предложенной экспертами, мы действительно устраним сиюминутную опасность, исходящую от этого корабля, но породим две другие, куда большие — возмездия и угрызений совести.

— В потоках слов и эмоций, — скупо цедил третий, — мы погребли простое существо вопроса: можно ли выполнить решение Совета о выдворении Чужака, не уничтожая его. До сих пор единственным аргументированным ответом на этот вопрос был ответ отрицательный. Стало быть, Чужак должен быть уничтожен. Не следует забывать, мы — исполнительный орган. От нас ждут не решения, наш долг — выполнить решение, уже принятое и одобренное человечеством в лице его полномочного органа — Международного совета.

Этого, последнего, генерал слушал, пожалуй, с наибольшим удовольствием. В самом деле, весь словесный блуд, неделями заливавший залы совещаний, эфир, прессу, только затрудняет простую работу, святую работу — защиту дома, очага, пенатов, чего там еще. А угрызения совести, сравнимы ли они с теми, что испытают люди, мужчины, солдаты, если позволят этому мешку...

Нет, определенно ему не место на этих собраниях, говорил он Коту, единственному близкому человеку, понимавшему генерала до конца.

— Оставь, старина. Пусть себе говорят. Выхода у них нет, — отвечал друг.

— Ты прав. Давай лучше займемся делом. Внесем ясность в состав второго эшелона — я ведь не исключаю возможности ответного удара. Смотри-ка,— он увлекал Кота к моделирующей карте, и они погружались в отработку вариантов, освежали нёбо номерами частей и эскадр, цифрами мегатонн, полоскали горло восхитительными словами — упреждение, рысканье, эшелонирование. Они убивали Чужака стократ, и столько же раз у того не оставалось шансов на ответ.

И все же настал день, когда уж нельзя было откладывать. Последняя энергичная сшибка мнений и... Голосование развалило комитет надвое. Все смотрели на генерала —его голос оказался решающим. «Мой бог, — думал генерал, — может быть, правы эти милые мирные люди. Ведь ощутимого вреда Чужак не принес, еще не принес... Не торопимся ли мы?» Руки его сжали подлокотники кресла, и он вдруг кожей своей, всем телом вспомнил, ощутил прекрасные, неповторимые, облегающие ладони формы рычагов ручного наведения. «Есть захват! Пуск!» — зажглось в мозгу.

— Пуск! — сказал он вслух.

— Что? — наклонился Кот, приставив ладонь к уху.

— Что? — подались другие к генералу.

— Я — за, — сказал он ломким голосом. — За уничтожение, — и успел увидеть довольную гримасу на желтоглазом лице Кота.

Разговоры отошли в прошлое. Исследования показали: он уязвим. Найдены диапазоны, рассчитаны траектории. Лучи просверлят окна в защитном слое, и в окна эти ринутся стаи ракет, чтобы встретиться в одной точке и, соединившись, зажечь маленькое белое солнце на месте темного бесформенного урода. Одновременно будет создан мощный экран, призванный в миллиарды раз ослабить радиационное воздействие на околоземную область, отразив излучение в глубины необитаемого космоса. Генерал работал.

Накануне операции они с Котом инспектировали позиции. Доклады командиров установок. Левая рука на кортике, правая — у виска. Деловитая возня операторов. Холодный, грозовой запах бункера. Идеальная линия пультов.

— Суточная готовность!

Музыка, музыка. Завтра он будет здесь, с ними.

Человеческий гений несокрушим.

— Ах, Кот,— говорил он ночью, прогоняя слезы бодливым взмахом головы, — значит, не зря прожита жизнь. Ведь было время, восемь лет назад, когда я думал: сорок лет обмана. Служения машине, которой — это понимали все — никогда не суждено быть пущенной в дело. И к счастью, конечно. Но это ли не трагедия? Обнаружить, что вся красота и безмерная мощь оружия, мудрость стратегических теорий, братство солдат, идеалы боевого товарищества — все это не нужно.

— Ты настоящий боец, дружище, я всегда это говорил. Боец с великим сердцем. Ляг, тебе надо выспаться. Завтра большой день.

— Да, да! Цель, настоящая цель. И во имя святого дела. Без этого мы, военные,— ничто. А теперь ясно: я нужен. Мы нужны, Кот. Без нас не могут — ни люди, ни звери, ни розы...

Настал день «Д». Пришел час «Ч». Сотни пальцев впились в клавиши и кнопки, легли на полированные рукоятки, взялись за маховички, движки и колесики. Генерал сидел в кресле и краем сознания фиксировал мелькание цифр в левом верхнем углу экрана.

— Минутная готовность!

Это в углу экрана. А все остальное его пространство занимал Чужак. Вспухал флюсами, вилял отростками, источал гнусное, непристойное самодовольство.

20, 19, 18... Не бойтесь, дети мои. Это как игра. Условный противник. Вы на маневрах... Игра, говорю я вам.

10, 9, 8... Он вернет его в первозданный хаос. Он, солдат Земли.

3, 2, 1. Экран опустел. Игра закончилась.

Генерал не стал предупреждать о возвращении. «Пусть это будет сюрпризом для Береники», — думал он, представляя, как она протянет ручки к тусклому, чуть шершавому металлу ордена — нового ордена, высшего ордена, врученного ему сегодняшним ликующим утром.

От последнего поворота он шел напрямик, пачкая сапоги сырой пахучей землей, отгибая нахальные ветки лещины, оскальзываясь на крутой колее. Туман лежал слоями, их взгорок, казалось, плыл. Он шагал, закинув голову, и мокрые листья хлестали по щекам и губам. С широкого синего неба били лучи родной звезды. Лишь в этом краю обретет он покой, моряк наконец возвратился домой, охотник спустился с холмов...

В такую сырость Марта вряд ли вывезла девочку в сад. Он тихонько, хоронясь за розовыми кустами, подобрался к крыльцу. Дверь приоткрыта. Занес уже ногу на ступеньку, но осекся — попробуй наследить, Марта такое устроит... Сунул ноги в чистилку. Звук ее, тихий обычно, показался оглушительным. Он поморщился. Сюрприза может не получиться. И точно, из-за угла выползла Марта, шаркнула туфлями с налипшей глиной, открыла было рот. Генерал решительно прижал палец к губам и мягко поднялся по лестнице. Холл, гостиная. Где же девочка? Ну, конечно, как он забыл! Сейчас три, послеобеденный сон. Он становится у изножья кроватки и обнажает голову, открывая багровый рубец — след старой подруги-фуражки, отличительный знак безупречного служаки.

Девочка просыпается и смотрит на него.

— Я вернулся, детка моя! — генерал протягивает руки. — Ты не должна больше бояться, Береника.

— Кого, деда? — Она садится, и старик видит, что личико ее, как часто бывало после сна, порозовело и не кажется слишком уж вялым.

— А никого! Никто тебе не страшен, дружок. Вставай! Разве ты не рада, что я вернулся?

— Рада, очень рада. Просто мне приснилось, что Эник больше не прилетит. А ты как думаешь, прилетит?

— Эник? Какой Эник?

— Я же говорила тебе, он такой смешной, с разноцветными глазками. Он пришел с неба. Мы с ним в мяч играли.

— В мяч? — генерал побледнел. — Бедная моя крошка.

— Ну да, я еще сказала ему, что не могу в мяч, что ходить не могу, а он сказал, что это чепуха, что все могут. И мы стали играть и бегать... Ой, да ты ничего не знаешь! А что это у тебя? — И легко вскочив на кровати, она подпрыгнула, прижалась к старику и схватила шершавый металлический кружок у него на груди.

— Я же говорил, Тосик, твоя теория опеки младенческих цивилизаций не стоит ломаного гроша. Четвертая неудача подряд! Не надоело? Хочешь еще попробовать?

Он промолчал. Хотел, конечно, но пусть Эник разрядится.

— На Хане мы очистили гидросферу, сделали воду источником бодрости, долголетия, а они... Ты помнишь, как уносил ноги от туземцев? На Лаиме ты накормил всю ораву, привил им навыки рационального хозяйствования. И что? Вернулся на корабль побитый камнями. Хорошо хоть здесь, на Ауме, я не пустил тебя вниз. Я сразу смекнул, что от них добра не жди. Как видишь, в ответ на исцеление паралитиков они шарахнули из всех своих пушчонок. Нет, что-то ты напутал. Я всегда говорил: маленьких детей надо любить такими, какие они есть. Реформировать их бесполезно, да и безнравственно. Сами должны вырасти.

— То-о-с! Эник! — раздался женский голос. — Куда вы, сорванцы эдакие, подевались?

— Мама, мы здесь, совсем близко, — ответил Эник.

— Кто разрешил вам взять корабль?

— Мы спросили у дяди Офа, он позволил.

— Ох и задам я вам, да и Офу заодно. Марш домой, слышите. Чтоб сию же минуту отправлялись на базу!

— Летим, мама.

Тос поднял голову и зашептал:

— Только знаешь что, заглянем еще на Симанию, Эник? Все равно по дороге, а?



АЛЛО! СЛУШАЮ...

Телефон под землей

Английский инженер Стефан Кларк утверждает, что спелеологи, оказавшись при исследовании пещер в полной темноте, могут воспользоваться радиотелефоном его конструкции. Аппарат умещается в рюкзаке. Провода ему не нужны: связь осуществляется за счет электропроводимости влажного подземного грунта. Эта запатентованная система может пригодиться в аварийных случаях горнякам, и проходчикам железнодорожных тоннелей.

Пористый кабель

Никто не станет спорить, что «одежда» многожильного телефонного кабеля должна быть надежной. Поэтому в полимерной изоляции стараются избежать малейших трещин, не говоря уже о пузырьках. А вот специалисты финского концерна «Нокиа» создали для кабеля полиэтиленовый «чулок», который на две трети состоит из пузырьков воздуха. Изделие в целом стало легче и дешевле. Но не это главное. Воздух, как известно, превосходный диэлектрик. Он резко улучшил изоляционные свойства кабеля. Значит, разговоры по нему будут более четкими, без неприятных потрескиваний и других помех.

При свете изотопов

Вы заходите вечером в телефонную будку и пытаетесь разобрать цифры на диске. Получается это с трудом — не хватает света. Польские инженеры с завода «Радом» предложили хороший выход из этого положения. Диск на их экспериментальном телефоне снабжен миниатюрными трубочками с небольшим количеством трития — изотопа водорода. Когда опускается монета, подключается ток, и тритий хорошо освещает цифры.

Автомат с компьютером

Несколько сот новых таксофонов, снабженных микрокомпьютерами, установлено в Лондоне на улицах, на вокзалах, в аэропортах. Электроника обеспечивает много удобств. Во-первых, на табло с фотодиодами виден набранный номер, можно быстро убедиться в своей ошибке и перезвонить. Набор осуществляется не диском, а кнопками. Во-вторых, аппарат принимает монеты любого достоинства и выдает сдачу. При междугородных переговорах он показывает время и стоимость разговора. Эти данные таксофон затем сам передает в бухгалтерию телефонного узла. В полицию автомат сообщает свой адрес, если в его нутро пытаются засунуть фальшивую монету или взламывают его кассу. Микро-ЭВМ способна посылать в бюро ремонта сигналы о неисправности телефона и даже о характере внутреннего повреждения.

Рукописная телеграмма

Вы диктуете свою телеграмму по телефону, а на другом конце провода ее записывают от руки. Затем текст перепечатывается, кодируется на перфораторе, а уж потом отправляется по проводам в другой город.

Гораздо быстрее пойдет работа с новым устройством «Телекспад», выпущенным в Англии фирмой «Дельпа». Это приставка к домашнему телефону. Сообщение отправляется в путь в то самое время, когда вы его пишете от руки дома. Для этого предусмотрена панель, на которой простым карандашом или шариковой ручкой пишутся буквы, символы, цифры. Блок электронной логики и распознающее устройство мгновенно переводят все знаки в код. Передача текста в другой город идет по проводам обычной телефонной сети.

Когда абонент занят

Начальник просит соединить его с другой конторой, а там к сожалению, занят телефон. Исполнительному секретарю приходится снова и снова набирать семизначный номер, торопиться и нервничать.

Служебный телефон марки «А-10», выпущенный в Болгарии, удобен. У него есть электронный блок долговременной памяти, в котором запоминаются три десятка наиболее часто используемых номеров. Для их вызова достаточно нажать одну кнопку.

Если абонент занят, то нажимается другая клавиша, и блок разовой памяти автоматически запоминает набранное сочетание цифр. Достаточно нажатием одной клавиши повторять вызов, пока вам не ответят. Предусмотрено также подключение диктофона.

Что решил консилиум

Не так давно Парижский музей техники провел консилиум специалистов, которые должны были решить, какая модель служебного телефона наиболее перспективна. Общее мнение сошлось на том, что в ближайшем будущем распространение должна получить идея, предложенная шведской фирмой «Эриксон». У аппарата должен быть громкоговоритель и чувствительный микрофон, чтобы не брать трубку в руки Говорить можно на расстоянии даже пяти метров. Отвечать — перелистывая бумаги, что-то записывая или отыскивая в столе. В то же время, если в комнате шумно, новый аппарат можно взять в руки и говорить прежним способом. Набор, конечно, клавишный.

Вызов из леса

Собственно говоря, не из самого глухого леса, а с шоссе, идущего через безлюдные лесные массивы.

В Чехословакии разработана и испытана система срочной двусторонней связи для экстренных случаев. Вызывное устройство смонтировано в колонках, которые устанавливают вдоль шоссе через каждые пять — семь километров или даже чаще. Включаются они поворотом рычага. Загорается лампа, предупреждающая о готовности аппарата к действию. Эта система связана кабелем с АТС, с ближайшими предприятиями, больницами, постами автомобильной инспекции. При этом колонка автоматически посылает кодированный сигнал, обозначающий ее местонахождение.

Карточка вместо монет

Скоро во Франции для того, чтобы позвонить по телефону, монеты не понадобятся. Их заменят специальные карточки. Автомат учитывает, какой разговор состоялся — местный или междугородный, а также его продолжительность, и уже в зависимости от этого устанавливает стоимость и «гасит» эту сумму на той магнитной карточке, которую абонент перед началом разговора вложил в прорезь аппарата. Установлены и автоматы, с которых можно позвонить при помощи голографических карточек с лазерным гашением.

С табло под диском

Конечно, всякому хочется, еще не подниная трубки, узнать, кто ему звонит по телефону: дальний родственник, начальник или случайный человек.

Одна из фирм ФРГ решила эту проблему, сконструировав телефон с табло на жидких кристаллах. На узкой полоске под наборным диском после звонка зажигается номер аппарата, с которого делается вызов. Новое приспособление, основанное на последних достижениях электроники, поможет выявить шутников, надоедающих подчас своими неожиданными ночными звонками.

Полицейский и пришельцы

У полицейского сон должен быть профессионально чуток. Поэтому нет ничего удивительного в том, что Джеймс П. Прайс, помощник шерифа в американском городке Сейлем, что в штате Орегон, сразу проснулся, когда глубокой ночью с 11 на 12 мая 1981 года над его домом раздался звук, напоминавший хлопанье крыльев.

Вслед за «хлопаньем» на крышу дома, где живет полицейский, с грохотом обрушились камни. «Это уж слишком!» — воскликнул помощник шерифа и полез на чердак.

Каково же было удивление видавшего виды служаки, когда он обнаружил у себя на ладони... метеорит. Крошечный обломок пробивший крышу, весил всего двадцать три грамма, но это был, несомненно, космический «пришелец», еще тепленький, не успевший остыть после стремительного полета сквозь земную атмосферу.

Наутро, едва забрезжило, Джеймс Прайс уже с тщательностью Шерлока Холмса обследовал свою лужайку и садик. Есть! В руках его был еще один осколок «падающей звезды», чуть побольше первого. Кухонные весы миссис Прайс зафиксировали его вес: тридцать восемь граммов!

Поднявшись на крышу, дотошный «следователь» обнаружил там длинные царапины, по которым можно судить, что космический гость летел под сравнительно острым углом к горизонту.

Этим возможности полицейского следствия по «делу» о небесных камнях исчерпались, и Джеймс Прайс отправил их в расположенную неподалеку Баттелльскую тихоокеанскую северо-западную научно-исследовательскую лабораторию. Там специалистам удалось составить обломки так, что края их вошли друг в друга, образовав единое тело, очертаниями напоминающее яйцо.

Окончательным доказательством его внеземного происхождения было то, что вся его поверхность была покрыта вспененной, пузырчатой корочкой, явно сперва расплавленной трением о воздух, а затем, с охлаждением, затвердевшей.

Ученые установили, что в их руках находится от двух третей до трех четвертей всего небесного тела, достигшего Земли, и что вплоть до своего соприкосновения с крышей оно еще не раскалывалось на куски.

Исследование позволило отнести метеорит к сравнительно распространенной группе брекчированных (то есть неоднородных по составу и происхождению) хондритов. Сейчас космический гость шерифа продолжает «давать показания» целой комиссии, состоящей из космохимиков, петрографов и ядерных физиков.

Что такое «оригами»?

Во многих японских домах можно увидеть выразительные фигурки зверей, птиц, а также цветы, сделанные из бумаги. Особенность их в том, что сделаны они из одного листа бумаги, причем без участия ножниц и клея. Фигурки называются «оригами», и все, что нужно для их создания,— это лист цветной бумаги и изобретательные руки мастера. Разумеется, фигурки условны и не претендуют на полное сходство с тем, что изображают, но изящество их бесспорно. Между прочим, древнее искусство оригами вырабатывает у его поклонников один очень важный навык: развивает чувствительность пальцев, обязательную для тех, кто занимается иглоукалыванием. Поэтому нет ничего удивительного в том, что мастера оригами хорошо владеют этим методом лечения.

Как померить прическу

Оригинальный «помощник» поступил в распоряжение японских парикмахеров. На экране специального телевизионного устройства посетители парикмахерского салона могут увидеть собственное изображение со сменяющимися одна за другой прическами. Клиентка выбирает ту прическу, которая ей больше всего нравится, а парикмахер копирует модель с экрана.

Со своим «огоньком»

В Вене проходит интересный эксперимент. Чтобы уменьшить число несчастных случаев ночью, на специально отведенных для этого местах тротуаров положили электрические фонарики. Перед тем как пересечь улицу, пешеходы включают их, а после того, как перейдут на противоположную сторону, складывают «огоньки» в соответствующее место. Результаты этого нововведения оказались удовлетворительными — число несчастных случаев резко сократилось. Довольны и водители — они издалека замечают свет фонариков.

Глобус-великан

В датском городе Силькеборге находится один из самых больших в мире глобусов. Эта модель земного шара была сделана как резервуар для природного газа. Однако в 1936 году художник Оге Хаструп для привлечения туристов нанес на внешнюю поверхность металлического шара характерные для нашей планеты географические условные обозначения.

Ослы-хронометры

По мнению английского зоолога Уильяма Фула, калифорнийские ослы обладают исключительно точным чувством времени. Владелец фермы, на которой остановился англичанин, использовал для полевых работ только ослов. Животных было более сотни, и все они вели себя одинаково. Без всякой команды они прекращали работу в обед — в 12 часов. И спустя одну минуту уже никакая сила не могла принудить их к труду.

Серебряный автомобиль

Старые автомобили пользуются любовью на всех континентах. Во многих странах устраиваются ежегодные пробеги ветеранов, музеи и коллекционеры платят за старую истрепанную машину, выпущенную в начале века, больше, чем за новую. Самым дорогим из подобных автомобилей оказался «Даймлер» выпуска 1926 года. Эта машина длиною семь метров была построена по особому заказу для магараджи Райвара, кузов ее сделан из серебра. Недавно этот ветеран был продан в Англии за 125 тысяч фунтов стерлингов.

Так ли уж слаб «нежный пол»?

В течение года группа статистиков записывала, сколько работы выполняет одна домохозяйка, которая заботится о муже и двоих детях. Результаты оказались поразительными.

За год она перемывает 18 тысяч ножей, вилок и ложек, 13 тысяч тарелок, 6 тысяч чашек и 3 тысячи кастрюль и сковородок. Она не только моет эти приборы, но и достает их из шкафа, ставит на стол, убирает обратно и, таким образом, переносит груз общим весом примерно пять тонн.

С помощью специальных устройств измерили и расстояния, которые приходится преодолевать домохозяйке за день. Если семья живет в обычной двухкомнатной квартире, то домохозяйка делает в среднем около 10 тысяч шагов в день, а если в домике с усадьбой, то более 17 тысяч шагов. Если к этому добавить еще и хождение на рынок, то за год ей приходится пройти путь почти в две тысячи километров.

Бензиновый штраф

Транспортная полиция Аргентины пришла к заключению, что денежные штрафы за нарушение правил движения невыгодны и неэффективны из-за инфляции. Вот почему нарушители вынуждены платить штраф уже не в песо, а в литрах топлива. В зависимости от провинности водители «платят» от пяти до пятидесяти литров бензина.

Как растут дети

Исследовательская группа Всемирной организации здравоохранения установила, что дети растут в разное время года то быстрее, то медленнее — за май они вырастают на 7,3 миллиметра, а за октябрь только на 3,3 миллиметра.

Может, это и так...

Как известно, при сортировке яиц на птицефермах и транспортировке на склады и в магазины часть этой хрупкой продукции — и не такая уж малая часть — неизбежно разбивается. После длительных экспериментов Тед Одом из Иллинойсского университета пришел к выводу, что если давать курам вместо обычной воды газированную, то они будут нести яйца с более прочной скорлупой. Кто знает, может, это и так!

Пещера со всеми удобствами

Три семьи из района Аулеа, Северная Швеция, предполагают возвратиться из городских квартир к жизни далеких предков в пещерах, правда, в несколько более комфортабельных условиях. Жилища для них будут оборудованы в помещениях, образованных в скале в результате взрыва и отделанных изнутри деревом.

«Односемейная квартира» будет отапливаться термальной грунтовой водой, подаваемой при помощи насосов с глубины около 150 метров. По мнению организаторов комплексного — биологического, научно-технического и социального — эксперимента, стоимость «пещеры со всеми современными удобствами» примерно на 20 процентов больше, чем жилье той же площади в обычном доме. Однако затраты энергии при эксплуатации будут на 60 процентов ниже. Это объясняется тем, что летом циркулирующий теплый воздух нагревает горную породу, которая постепенно отдает накопленную энергию в холодное время года.

Вот так брынза!

Самую твердую в мире брынзу выпускали в Англии в XVIII веке. Предназначалась она преимущественно для флота. Дело в том, что, будучи твердой как камень, брынза служила на борту судна не только продуктом питания, но и универсальным заменителем — матросы использовали ее как метательный снаряд при абордаже, заменяли ею колеса бортовых орудий, поставив на ножки, использовали в качестве стола.



Уважаемый товарищ Никонов!

С большим интересом прочитал вашу статью «Предсказатели подземных гроз». Да, многие говорили о том, что животные чувствуют приближение землетрясения, но никто, как мне известно, не предлагал поставить этот вопрос на научную основу. А, наверное, давно пора было это сделать. Мне весьма понятен ваш призыв к читателям, к специалистам собирать и анализировать различные факты о «предсказаниях» животных. Этим-то и продиктовано мое письмо.

Едва ли не ежегодно я совершаю вместе со студентами нашего Чечено-Ингушского госуниверситета, доцентом которого я являюсь, фольклорно-этнографические экспедиции в горные районы нашей республики. В одну из таких экспедиций, лет восемь назад, я заметил, что больше чем всегда попадались маленькие змейки, почему-то выползшие на поверхность. Не заметить их было невозможно, так как змеи — сравнительная редкость для наших гор. А вечером мы расположились на ночлег в одной из старинных башен. Поужинали и только готовились ко сну, как я вдруг очутился вне башни. Пока я соображал, почему же это произошло, из башни выскочили студенты — произошло землетрясение.

Почему же меня непонятным образом вынесло из башни, тогда как землетрясение еще не началось? Значит, что-то во мне среагировало на приближающееся землетрясение, другого объяснения я не вижу. Видимо, человек мог рудиментарно сохранить в себе какие-то биологические «радары» от своих предков-животных. Не берусь решительно судить об этом.

Суть моего письма сводится к тому, что, наверное, правомочен вопрос постановки проблемы: и человек — предсказатель подземной грозы. Вот об этом-то я ничего и нигде не слышал. А наверное, имеются такие факты. Желаю вам дальнейших успехов в ваших весьма интересных и не менее полезных изысканиях.

И. ДАХКИЛЬГОВ
г. Грозный

Уважаемая редакция!

Прочел в седьмом номере журнала за 1981 год статью о трудностях сейсмиков-интерпретаторов и призадумался. И представил себе такой странный разговор. Один собеседник сказал второму какую-то фразу. Этот второй его не слушал, но записал произнесенное на магнитофон. С помощью шлейфового осциллографа он воспроизвел эту запись на фотобумаге в виде длинной трассы звуковых колебаний. При этом еще специально внес некоторые искажения — чтобы трасса была покраснвее.

Получив таким образом видимую глазом запись сказанной ему фразы, наш слушатель берет циркуль, масштабную линейку и ЭВМ с набором программ и начинает запись интерпретировать. И если фраза была достаточно проста, ее смысл более или менее будет понят.

Люди друг с другом так не разговаривают. А человек и земная кора разговаривают только так. А почему? Ведь сейсмические колебания — это тоже звук, пусть не похожий на обычный, но звук. Приведем и другие примеры.

Водитель слышит шум своего автомобиля и по нему определяет, исправен ли он, а если нет, то что именно случилось. Акустик на корабле слушает подводные звуки и по ним определяет окружающую обстановку. Врач слушает больного и ставит диагноз. Главную часть работы — распознавание образа — здесь выполняет человеческий мозг. Как он это делает — науке пока не известно, но делает отлично.

Конечно, в интерпретации сейсмограмм мозг тоже участвует. Но не участвует главный механизм — загадочное распознавание образов.

Сейсмика большей частью имеет дело с инфразвуками, которых наше ухо не слышит. Может быть, этим и объясняется исторически сложившийся зрительный, а не слуховой подход к интерпретации сейсмограмм? Действительно, когда сейсмы писались на бумаге с помощью перописцев, инфразвук было гораздо легче увидеть, чем услышать. Но сейчас сейсмика насыщена электроникой, и не представляет труда любой инфразвук перевести в слышимый, не потеряв при этом информации.

Проблема в другом: услышав незнакомые звуки, их надо понять, то есть сформировать в мозгу интерпретатора тот самый механизм распознавания образов, который пока не удается реализовать техническими средствами. Этому надо учиться. Как учится понимать речь ребенок, как учатся упомянутые выше врач, механик или акустик. Может быть, стоит прежде чем делать звук видимым и вводить в ЭВМ, просто послушать его и попытаться понять?

А. АХАЧИНСКИЙ,
ведущий инженер отдела сейсмических исследований Сахалинского комплексного *НИИ ДВНЦ АН СССР*

ЗНАНИЕ—СИЛА 6/82

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 660
Издается с 1926 года

Главный редактор
Н. С. ФИЛИППОВА

Редколлегия:
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного редактора)
Б. В. ЗУБКОВ
(зав. отделом)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зав. отделом)
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зав. отделом)
В. П. СМИЛГА
В. Н. СТЕПАНОВ
Н. В. ШЕБАЛИН
Е. П. ЩУКИНА
(отв. секретарь)
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Б. ЗУБКОВ
В. ЛЕВИН
К. ЛЕВИТИН
А. ЛЕОНОВИЧ
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
И. СОЛОДОВЩИКОВА
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Сдано в набор 23.03.82
Подписано к печати 21.04.82
Т-07738
Формат 70×108 1/8
Глубокая и офсетная печать
Объем 4 печ. л.; 5,6 усл.-печ. л.
10,72 уч.-изд. л.
19,6 усл. краскооттисков
Тираж 650 000 экз.
Заказ № 712

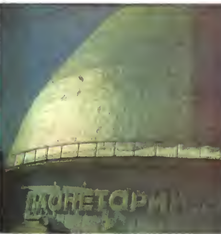
Адрес редакции:
103473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

Рукописи не возвращаются

В НОМЕРЕ



















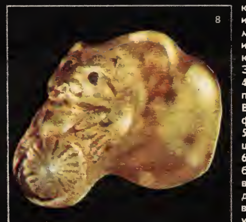
В оформлении номера принимали участие: А. Бачурин, И. Ефремова, В. Жилкин, О. Малинков, Т. Матвеева, Ю. Сарафанов.



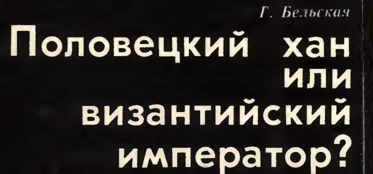








1, 2, 3, 7, 10. Застежки и серебряные накладки с поясов из Чингульского кургана. Орнаментировка и технические приемы мастеров «приводят» исследователей в ювелирные мастерские Западной Европы.
4. Курильница из позолоченного серебра. Внутри нее — золотая фигурка льва (фото 8).
5. Золотое украшение на щите.
6. Шлем, в котором был похоронен много веков назад человек,— доказательство воинской принадлежности умершего.



Г. Бельская

Половецкий хан или византийский император?





9. Такими пластинами из кости был украшен саркофаг из Чингульского кургана.

